

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÝ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XVIII/1969 Číslo 1

## V TOMTO SEŠITĚ

Nás Interview . . . . .	1
Ctenáři se ptají . . . . .	2
Zasedal UV Sazarmu . . . . .	2
Jak na to . . . . .	2
Nové soutěžky . . . . .	4
Stavebnice mládeži radioamatéra (inf zesílovač) . . . . .	5
Příjímač do auta . . . . .	7
K testu příjímače Dolly . . . . .	10
Gigahmoothr a osvítovárné . . . . .	11
Návrh usměrňovače s polovodičovými diodami . . . . .	15
Televizní anténní předzesílovače . . . . .	17
Ladění TV Orion 650 variákom . . . . .	18
Superračník příjímač pro dálkové ovládání . . . . .	23
Polovalodíková časová zařízení . . . . .	24
Předzesílovač ke kondenzátorovému mikrofonu . . . . .	25
Indikátor výstřední příjímače AM-FM . . . . .	27
Základní zapojení s tranzistory PEA . . . . .	29
Antenni rotační . . . . .	31
Návrh spílkového příjímače pro KV (1. pokračování) . . . . .	34
Soutěže a závody (KV) . . . . .	36
DX . . . . .	37
Nás předpověď . . . . .	38
Nezapomeňte, že . . . . .	39
Cetli jame . . . . .	39
Inzerce . . . . .	39

Na str. 19 a 20 jako výjimečná příloha  
Programový kurz radioelektroniky

Na str. 21 a 22 jako výjimečná příloha  
čtyřjazyčný radioamatérský slovník

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Vydavatelství časopisu MNO, n. p., Praha 1, Vladislavova 26, telefon 23435-7. Šéfredaktor: Ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Členkami rady jsou: Ing. J. Černák, K. Dondal, Ing. L. Hloušek, A. Hlubáka, Z. Hradík, Ing. I. Hyun, K. Krbec, A. Lávante, K. Novák, Ing. O. Petrátek, dr. J. Petránek, K. Pytner, Ing. J. Vackář, J. Ženíšek. Redakce Praha 1, Lublinická 57, telefon 223530. Rezervy vydání 12 čísel. Číslo 1, 1969. K číslo polohy 44. Poštovní adresa: 4 Kčs poštovní úřad, Praha 24 Kčs. Rozšíření PNS, v jednotkách ozbrojených sil VČ MNO, administrativní Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky příjímač kádla poštou do Prahy 1. Dležitá doba poštovního odesílání výrobků je 15 dní. Poštovní tarif: 14 Kčs. Praha 1, Tiskové Poligráfie 1, n. p., Praha. Inzerci příjímač Vydavatelství časopisu MNO, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za první objednávky je poštovní služba poštovního úřadu v Praze 1 vydávána a bude-li připojena frankování obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 7. ledna 1969.

© Vydavatelství časopisu MNO Praha

## MILÍ ČTENÁŘI,

na ukončení každého roku se rozumný hospodář vraci pohledem zpět, aby konstatoval, co udělal dobré a co by měl v příštím období zlepšit. A tak i my v redakci a v redakční radě jsme si řekli, že i u nás je třeba „vycítit stůl“ a říci vám, jak chceme v příštím roce časopis dělat, aby ještě lépe vyuvovalo vše, jímž je určen. Vaše názory jsme se snažili poznat v naší „Anketě“. I když časopis musí plnit tzv. společenské poslání – tj. naučit desetišicí čtenářů rozumět principům radioelektroniky a elektroniky – snažili jsme se přizpůsobit obsah vašim přání z „Ankety“. Ukázalo se, že je to cesta správná a náklad časopisu dale vzrostl.

Proto také v tomto roce chceme pokračovat v našich interviewech, informacích o zajímavých výstavách, nových výrobkách a zajímavých zapojeních i v informacích ze světa. Nebudem také měnit nebo rušit rubriky, které se osvědčily, ať už je to „Ctenáři se ptají“, „Jak na to“, „Nové soutěžky“, „Cetli jame“, „Předem sice“, „Nezapomeňte, že“ nebo rubriky sportovní. Jen některé informace ze sportovních rubrik byly pro jejich aktuálnost přeneseny do „Radioamatérského zpravodaje“, který pro amatérské vysílání vydává UV Sazarmu.

I nadále budeme přinášet testy různých výrobků, i když máme obžíte s některými závody, jímž se nelibí objektivní informace o výrobkách, které „vyrábí“. S jedním z výrobků, závodem Tesla Bratislava, pořádali jsme ve spolupráci s časopisem Hudba a zvuk a Věda a technika mládeži dne 4. 12. 68 besedu o kvalitě výrobků (elektronkových a tranzistorových přijímačů). O výsledcích vás budeme informovat v příštím čísle.

V tomto roce měníme obsah naší „Dílny mládeži radioamatéra“. Poneš nyní název „Stavebnice mládeži radioamatéra“. Ve formě modulů bude přinášet vyzkoušené konstrukce dílů, z nichž je možné sestavit nejrůznější přístroje.

Ve druhém čísle tohoto ročníku bude ukončen čtyřjazyčný slovník. Na jeho místě budeme otiskovat katalog záhraničních tranzistorů. Tento stádžaný materiál, který knížně vydíme až za několik let, bude obsahovat jejich zapojení a všechna potřebná data, ale i typy tranzistorů, které je nazraží (našich, pokud podobné typy existují).

Další novinkou bude „Škola amatérského vysílání“ pro začínající amatéry-vysílače. Zájemci v ní mají vyzkoušené konstrukce, jako buzák, jednoduchý přijímač pro 80 a 160 m, anténu, jednoduchý elektronický klíč, komunikační přijímač pro všechna pásmá a malý jednoduchý vysílač. Kromě toho bude seriál obsahovat i potřebné základní přípisy a především různé provozní zkušenosti.

Dochází nám v dopisech mnoho žádostí, abychom věnovali více pozornosti zařízením s elektronikami. I když je zapotřebí dodatečně výhodnější použít tranzistory pro jejich stromost, stabilitu, láci a mechanickou odolnost – což je výhodně zvláště pro začínající amatéry – chceme v tomto roce věnovat více pozornosti zapojením s elektronikami.

Dochází nám také denně mnoho žádostí o zaslání plánek zapojení, servisních návodů, o výpočty z nejrůznějších oborů a dokonce i o návrhy a vývoj speciálních konstrukcí (dosud nikde ne-

publikovaných). Tato přání docházejí nejen od amatérů, účastníků různých soutěží (SITM), ale i od výrobních závodů a dokonce od výzkumných ústavů jiných oborů, které chtějí používat elektronickou zařízení. Tato přání nejsou bohužel schopni splnit. Speciální plánky u nás nevydáváme a je tedy nutné vybrat si některý z již otištěných návodů. (Seznam otištěných stavebních popisů za posledních deset let je možné najít v č. 6/67 časopisu Radiové konstruktor – několik zbylých čísel můžete redakce na požádání zaslát). Servisní návody zahraničních výrobků u nás dosud nemůžete; od výrobků Tesla je zásluhou dokumentačního střediska, Praha 8 – Karlin, Sokolská 144. Zhotovování speciálních konstrukcí, k jejichž vývoji je třeba několika let a stále kvalifikovaných pracovníků, nejsme v redakci schopni zajímat.

Mnoho čtenářů nás také žádá o zaslání našich nebo zahraničních časopisů, knih a informací, kde se vyrábí a prodává. Pokud jde o knihy a časopisy, je třeba je obrazem na vydavatelství, v nichž vysly. Pokud jde o nás časopis, je jeho náklad zcela rozebrán; redakce má jen několik výtisků pro svou potřebu a je tedy možné jedině doporučení – časopis si předplatit a starší čísla si využívat v knihovně nebo shánat inzerátem. Pokud jde o materiál, není redakce oprávněna jej pře čtenáře nakupovat a dále prodávat; je třeba se obrazem přímo na obchodní síť, prodejnu „Radioamatér“ nebo specializovanou prodejnu Tesla (jejich adresy najdete v rubrice „Ctenáři se ptají“). Sami často nevím, kdo vyrábí a prodává hliníkový plech a trubky, pertinax, transformátory plechy drát, chlorid výkřízky apod. Pokusíme se však takový seznam sestavit a otištít.

Pokud jde o terminy vycházení našeho časopisu, je i v této otázce mnoho dotožu. Můžeme vás však ubezpečit, že redakce dodržuje naprostě přesné výroční harmonogram a závady vždy vznikají převážně viny tiskárny. V srpnových dnech však byly tiskárny obsazeny cizimi vojsky, proto nevyšla řada časopisů a některé pozdě; jen v našem podniku nevyšlo 28 titulů.

I v letošním roce bude jako doplněk AR vycházet šestkrát ročně časopis Radiové konstruktor. Jako v dosavadních ročnících bude i letos zaměřen monotonicky. V přípravovaných titulech chceme probrat otázky antén pro střední, krátké i velmi krátké vlny, tedy antény pro rozhlas, televizi, KV, VHF a amatérské vysílače, dálé otázky gramofonů, měřicích přístrojů, tranzistorových přijímačů pro střední a dlouhé vlny a poslech na amatérských pásmech, výrobě plášťů spojů a nová zajímavá zapojení.

Závěrem vycházení vás chci upozornit ještě na jednu věc: na konkurs o nejlepší konstrukci, vypsaný v č. 11/68 a dotovány hodnotnými cenami. Cílem konkursu je obhodit konstrukční část AR o nové moderní konstrukce. Účastníkům konkursu se můžete i vy stát spolu pracovníky a spoluříční časopisu. Samozřejmě uvítáme i všechny vaše případně výkřízky a návrhy ke zlepšení našeho a předešlém vašeho časopisu.

A nyní dovolte, abychom povzdej počátku na vaše zdraví a popálky vám věnovali mnoho štěstí a osobních úspěchů v roce 1969.

Kde je možné získat  
moficie - přístroje  
DHRS 200 µA, DHRS  
100 µA a DHRS 100  
µA a kolik stojí? (L. Batka, Trnovec  
n./V.)

Moficie přístroje typu

DHRS ještě nevyrá-  
bějí. Není výrobek, jež je při-  
pravován v nové konkuren-  
ci, které by mohlo označení MP

a předvádějí je každá radioamatérská prodejna (v Praze např. Radiomatér v ul. 7. nebo prodejna Metry Blansko, Praha 1, Křižovnická 4). Přistojí  
tak objednat i do obchodu.

Tyto moficie mají typ MP40, typ DHRS typ  
MP80 a typ DHRS typ MP120. Typ MP120,  
100 µA, stojí 265,- Kčs.

Kde bych mohl objednat: desítici s  
plošnými spoji s miniaturní mag-  
netofon (AR 8/68) a kde se dá koupit  
motorický klíč DMP-3? (J. Janeček,  
Pečky).

Desítici s plošnými spoji byste si můžete sám  
navrhovat; zhotovit podle návrhu Vámi již může ně-  
které z državáků, které se tím zavýší a lehčí ales-  
pozor, že výrobci výrobků nejsou výrobcem, kteří  
dostaly patent. Motorický klíč v modelářských pro-  
dejnách nebo v prodejnách modelů elektrotechniky.

Jakým časem tranzistory lze osadit re-  
flexní přijímač na AR 2/65, str. 23, a na  
jakém časem mohou být osadeny v  
výklopné cívky synchronizace 80 m, AR  
7/67 na str. 2017? (Z. Pospíšil, Olomouc).

Původní tranzistory těž nahrádil v tranzistoru  
0C10. U synchronizace bohužel ani v originálu  
(RSGB Bulletin) nebyly dálší údaje o cívkách kro-  
mě těch, které jsou v článu v AR uvedeny.

Když vás mohou prodat moficie přijímače  
104N, kde ještě mohou být použity? Jaký je  
vnitřní odpór moficie DHRS, 200 µA? (J. Kroulík, Spindlerov měly, L. Ne-  
methy, Frýčov).

Přístroje PU110 a PU112 mají podle sdělení  
prodějce Radiomatér příjem k moficie mofidu  
pro moficie pro moficie mofidu tohoto typu. Což je  
ště dle doku (není vše jisté, nebudou-li  
změněny). Kčs na PU110 stojí 710,- Kčs na PU120 790,- Kčs.

Přístroje DHRS mají vnitřní odpór: 500 µA -  
150 K, 200 µA - 80 K, 100 µA - 350 K a  
50 µA - 1000 K.

Ve svém přijímači mám vadou elektronku  
L3. Lze tuto elektronku schra-  
hnout nebo nahradit nějakou jinou? (L.  
Slávko, Třeboň).

Elektronku L3 nahradí 4 V; já jdušou též  
nevyřízeny. Její náhrada je sice možná, ale sice  
elektronkami se žávěm 6.3 V, napt. EL84 spod.

Mám přijímač Tesla Vlastav a přestal  
mít hrátku. Marné shánění v tomto pří-  
jemníku neznamená, že všechny moficie  
jsou poškozeny. Všechny moficie  
totoho přijímače nebo který závod  
Tesla tento přijímač vyráběl? (Z. Va-  
šíček, Brno).

Dokumentární středisko Tesly přesídlilo ze Sou-  
kniček ulice do Sokolské ulice 144, Praha 8 -  
Karlín. Toto středisko zasílá na oficiální tem-  
atickou adresu všechny poštovní údaje, které  
vlastníkem bylo uveřejněno v Radiosvětě  
v roce 1968. Bude-li zájem - budeme-li mít  
nu pořízeny a doplňující údaje, uveřejnění tento  
příhled v AR.

Rád bych si postavil elektronický blesk  
k výrobě. Kde je AR uveřejněl  
návod na stavbu nějakého tranzistorového blesku? (A. Kocourek, Děčín).

Konstrukce tranzistorových blesků byly v těch-  
to číslech AR: 7/68, str. 270, 11/68, str. 244, AR  
3/65, AR 6/65, AR 8/65. Podobný typ stavby  
i v Radiosvětě ještě v čísle 6/66.

V kterém čísle AR byl uveřejněn ná-  
vod na hooster ke kytice? (M. Prokes,  
Příbram).

Návod na hooster byl uveřejněn v AR 12/68 a ně-  
kolik dalších návodů (na plošných spojích) bude  
v AR 2/69.

Současně si přiflámal Sonatona a nemohu  
mít všechny údaje. Kde je AR uveřejněl  
měti moficie, kde bych se mohl  
potřebné údaje dovděct? (J. Vildomec,  
Brno).

Jednu možnost, jak se dovedete potřebné údaje,  
je naprost výroby, tj. Tesla (Hloubětín), nemají-  
je v archivu. Jinak je nežle pravděpodobně zjistit.

Poradte mi, prosím, jak bych mohl na  
přijímači pro příjem našeho pásmá  
VKV přijímat i pásmo 88 až 104 MHz. (A. Dufek, Bratislava).

V příjemním čísle AR bude návod na stavbu jedno-  
diuchého přijímače pro všechna pásmá  
88 až 104 MHz bez zásluhu do přijímat.

Pořeveříte vědět, kde bych mohl získat  
první pásmovou propust a druhou mif-  
ciuku k tranzistorovému přijímači  
pro všechna pásmá? (J. Černovský,  
Brno).

Type současné těž nedostanu! Pojďte čísle  
s údaji vinutí je uveřejněn v sovětském Radu 8/64.

Jak bych mohl poslouchat na televizor  
Athos II svukul po západní normy?

Bratislavě je adresa firmy Philips? (J. Cejda,  
Brno).

Před zájemci bývá v AR uveřejněny návody na  
stavbu adaptérů pro příjem zvuku na našich televi-  
zorech. Návod, který potřebuji, byl v AR 2/67.  
Adresa firmy Philips je Philips A. G., Eindhoven,  
Holandsko.

Jaký běžně prodávaný transformátor  
vyhoví v tranzistorovém koncovém  
stupni výkonu až 250 mW pro repro-  
duktor 4 Ω? (P. Soukup, Praha 8).

Při výrobě moficie byl speciálně upraven  
výklopný výměník, který se v minulosti využíval  
dostatečně. Jinak lze použít transformátor  
z příjímače T61, T63, Jata, popř. i z jiných  
čas tranzistorových přijímačů, které mají koncové  
tranzistoru typ 104N7U nebo 0C72. Tým transformátor  
výkonu je v současné době ve výrobě za  
podnět výhodné ceny.

\* \* \*

Po informaci našich čtenářů uvádíme seznam  
zvory výrobců přijímačů Tesla, na které je možné se  
orientovat s ohledem na náhradní díly a ostatní radio-  
technické součástky.

Praha 1, Martinská 3,  
Praha 1, paříž Metro, Národní třída 25

Praha 2, Šízská 4,

Ceské Budějovice, Jirovova 5,

Brno, Štýřice, Kounicova 23,

Děčín, Prokopská 21/3,

Pardubice, Jelenovská 23/1,

Kralupy, nám. Čs. armády 352,

Brno, Františkánská 23,

Olomouc, Špálov 10,

Olomouc, nám. Rudé armády 21,

Frydek - Mistek, Štítová 18,

Bratislava, Červený armády 8,

Bratislava, Červený armády 10,

Brno, Štýřice, Myslíkova 2,

Kolice, Nové Město, Lomásek 1 - Dům služeb,

Kežmarok, Sovětský armády 50,

Cheb, tř. CSSP 26,

Chomutov, Puchmajerova 2,

Liberky, Pražská 142,

Přerov, Špálov 10,

Jablonec nad Nisou, Ládecká 8.

\* \* \*

Upozorňujeme čtenářům, že v zápojení televizoru  
v č. 12/68 došlo při překreslování k omylu: na obrz.  
2/68 byly výklopné výměníky připojeny přímo  
na vstupní výklopné transformátor, nikoli na  
odpor R9. To znamená, že napájecí napětí (zápo-  
jovního polu) má být připojeno na druhé straně napájecí  
vývětve, než je na obr. 2 na závorce.

### Zasedání ÚV Svatazarmu

Ve dnech 29.-30. 11. 68 se konalo sedmé plé-  
nářní zasedání ÚV Svatazarmu. První den byl za-  
hájen projektem představeným ing. Jar. Škubalou,

který zdůraznil důležitost převážného výrobcem  
na moderní dobovou společenskou organizaci,  
ve které bude oborový řízení odborných svazů,

které budou pracovat naprostu samostatně. Hlavní  
místo organizace bude orientace na technickou činnost.

Při závěrečném rozhovoru s příveřátky moficie  
a výrobkem bylo rozhodnuto, že výroba výrobků  
z řadového výrobního programu bude výroba  
výrobků výrobního programu.

Při závěrečném rozhovoru s příveřátky moficie  
a výrobkem bylo rozhodnuto, že výroba výrobků  
z řadového výrobního programu bude výroba  
výrobků výrobního programu.

Při závěrečném rozhovoru s příveřátky moficie  
a výrobkem bylo rozhodnuto, že výroba výrobků  
z řadového výrobního programu bude výroba  
výrobků výrobního programu.

Při závěrečném rozhovoru s příveřátky moficie  
a výrobkem bylo rozhodnuto, že výroba výrobků  
z řadového výrobního programu bude výroba  
výrobků výrobního programu.

Při závěrečném rozhovoru s příveřátky moficie  
a výrobkem bylo rozhodnuto, že výroba výrobků  
z řadového výrobního programu bude výroba  
výrobků výrobního programu.

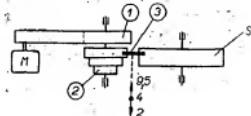
Při závěrečném rozhovoru s příveřátky moficie  
a výrobkem bylo rozhodnuto, že výroba výrobků  
z řadového výrobního programu bude výroba  
výrobků výrobního programu.

## 2 Jak na to AR'69

### Úprava magnetofonu B41 pro tří- rychlosť

Mnoho majitelů magnetofonu B41 by  
uvítalo možnost zmenšení rychlosti po-  
suvu zejména pro žádostné letce. Připrav-  
ný na rychlosť 4 a 2 cm/s lze udelat  
zcela nenáročným způsobem, dostupným  
na každém amatérovi.

Pohon setrvačníku je u všech při-  
strojů řady B4 řešen shodně (obr. 1)  
přízvýkovým femeníkem z motorku na po-  
mocnou pevnou femeníkem 1. Na spo-  
lečném hřidle je podél nástupního vývodu  
z hřidle 2, které přes příslušnou kladku  
s přízvýkovým obložením 3 (ovládanou  
v radiálním směru tálkem od spínáče)  
pohání setrvačník 8. Tato kladka je

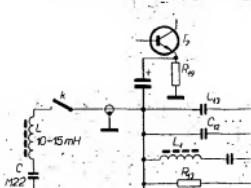


Obr. 1.

u třírychlostního magnetofonu B4 ovlá-  
dána navíc v axiálním směru tláčitkovou  
soupravou (při výpnutém přístroji, tj.  
když není v zábruzu). U magnetofonu  
B4 je uveřejněna páskovým drážkem  
v nejvyšší poloze, tj. v převodu pro  
rychlosť 9,5 cm/s.

Proteže vlastní axiální loží kladky 3, umožňující kluzné přesouvání ve ver-  
tikálním směru, je v magnetofonu B4  
vestěno – večetřistupňovém sou-  
koli 2, spočívá celý problém v náhradě  
páskového drážku „zvedacím zařízením“.  
Nejlepknější lze kladku ovládat  
dvouramennou pákou vlastní výrobě,  
na jejíž vnější konci se připevní matice  
a pevně uchycený delší šroub M4 se  
vývědou nad panel. Tento způsob nic  
nestojí, postrádá však možnost aretače  
ve střední poloze (při rychlosti 4 cm/s).  
Kompletní tláčitkovou soupravu z mag-  
netofonu B4 lze však koupit z 33 Kč  
v „prodejně“ Radiomatér, Praha 1,  
Zátiší ulice.

Při pořaďání tloušťek při pomalých  
rychlosťích se lze spokojit s společnou korekci  
ve zpětné vazbě emitorového  
obvodu tranzistoru T7 sériovým dvoj-  
pólem LC, odpojovaným kontaktem při  
rychlosťi 9 cm/s. Přivedl ke kontaktu lze  
užítelat ze stříbrného vodíku (z vývodu  
kondenzátoru C13 (obr. 2), který je na



Obr. 2.

destičce zesilovače snadno slíha přistupný. Při úpravě nejsou nutné žádné mechanické zásahy do továrního výrobku, jediná „destrukce“ spočívá v výřezání otvoru v panelu. Je přirozené, že kmitočtová charakteristika při redukování rychlostech nemůže být snovnávána s magnetofonem B4, přestože však pro méně náročné nahrávky splní úpravu i v neprimitivnějším provedení očekávání.

J. Sedlacek

### Poloautomatický zapalovač plynu na síť

Síťový zapalovač plynu je výhodný ze dvojí důvodu: jednak malé napětí výbitého monolásku nerozloží žárovku zapalovače a jednak plyn je u nás rozšířen také v bombech, ale zkuste jej zapálit (hlavně troubu sporáku) po týdnu provozu, když poklesne tlak plynu. Situace je obdobná při zapalování starší

žárovky s vidlice páky. Smrštěním pružiny se nadzvedne páka, vidlice s klinkem a ten uvolní kontakty pěrového svazku, které se spojí. Kontakty jsou kresleny v zákrutu za sebou (obr. 2).

Po zažehnutí plynu a odložení držáku žárovky zpět na vidlici rozpojí klinkek kontakty spínače a žárovka zhasne.

Součástky jsou běžné. Transformátor má průřez jádra 1,5 až 3 cm<sup>2</sup>. Výhodný je VT34 (9,- Kčs), u něhož zlepšíme izolaci mezi primárním a sekundárním vinutím. Sekundární vinutí upravíme na požadované napětí (bez zatížení 3 V). Kontakty spínače jsou ze staršího relé a rozpojína je klinkek. Rameno páky, vidlice a klinkek jsou z organického skla; k sobě jsou slépeny Epoxy 1200. Držák žárovky lze použít z bateriového zapalovače nebo zhotovit z bronzového drátu tloušťky 1,2 mm. Vinice na stejný drát, na kterém je nasunuta izolace z textilní bušky. Jedna strana je nasunuta na žárovkovou objímkou, druhá strana je zasunuta do rukojeti. Ostatní podrobnosti lze dobre většinu z obrázků.

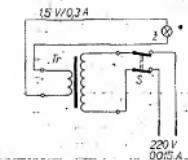
Součástky jsou umístěny v bakelitové krabičce B6. Pořizovací cena nepřesahuje 25,- Kčs.

Ladislav Hlaváč

### Úpravy pájecek

Pistolový pájecek má nesporně mnoho výhod. Mezi její nevýhody však patří nešikovně uchycené pájecí smyčky. Závit v mědi se zanedluhlo uplně zničí a pájecka přístante fungovat. O opravě tohoto defectu bylo již v tomto časopise mnoho napísáno. Já jsem jej odstranil takto: stržený závit jsem provrtal vrtátkem průměru 3,4 mm a do otvoru vytřítil závit M4, ale ne až do konce. Potom jsem do této otvoru zašrouboval železné kolík se závitem M4 tak, že zbyvající nevyfuzený závit doříznul šroub a vytvořil tak dobro správný. Nyní stačí na vyvýhající části kolíku našroubovat matoučky M4, zasadit smyčku a pájecek je zas v pořádku. Také výměna smyček je snadnější.

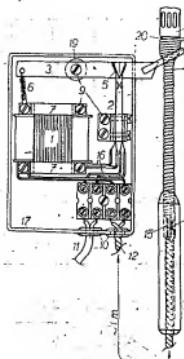
Václav Šedý



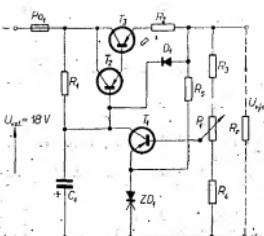
Obr. 1. Schéma zapojení zapalovače na síť

monočlánkem, plyn také špatně chytá. Je tedy třeba vyřídit i hlavně stálé zápalné teploty vlnáka žárovky. To zaručuje popisovaný síťový zapalovač plynu.

Cinnost zapalovače je velmi jednoduchá (obr. 1). Spouštěcí výkon je v případě napětí 220 V na 1,5 V/0,3 A. To obsárá malý síťový transformátor. Přivod sítě se zapne sejmítnou klinkou



Obr. 2. Konstrukce zapalovače. 1 - transformátor VT34 (E112/20), 2 - suzek, 3 - páka vidlice, organické sklo tloušťky 3 mm, 4 - vidlice, 5 - rozpojovací klinkek (stříškový materiál jas.), 6 - ocelový pružina, 7 - uhelníky, 8 - svorkovnice, 9 - stopy M3, 10 - průchodek, 11, 12 - stříška, 13 - bronzový drát o Ø 1,2 mm, 14 - rukoujet držáku žárovky, 15 - izolační buška, 16 - spojovací vodice o Ø 0,5 mm Cu+PVC, 17 - krabička B6, 18 - žárovka pro plynové zapalovače, 19 - podložka o Ø 3,5 mm/10 mm tloušťky 3 mm, 20 - objímka na žárovku



vém přetížení poruší dřívě, než tavná pojistka, neboť tepelná setrvačnost pojistky je mnohem větší než polovodičového prvku. Proto se dnes v napájecích pro různé radioelektronické zařízení používají „elektronických pojistek“, tj. zapojení, která samočinně omezí proudnou přípustnou velikost. Jeden takový uspořádání stabilizátoru s ochranou proti přetížení je na obrázku.

Jako elektronická pojistka je mezi bází  $T_2$  a emitor  $T_3$  zapojena dioda  $D_1$  v sérii s odporem  $R_2$ . Odpor  $R_2$  je nutno volit tak, aby při dosažení maximálního proudu zážehu  $I_{max}$  vznikl na něm takový napěťový úbytek, který spolu s napětím  $U_{BE}$  tranzistoru  $T_2$  a  $T_3$  právě otevře diodu  $D_1$  (tj. asi 0,5 V). Dioda je totiž při normálním provozu uzavřená. S dalším zvětšováním proudu zážehu se zmenší napětí napětí, neboť se zvětšuje napěťový úbytek na regulaci tranzistoru. I při úplném zkratu na výstupu není překročen jeho dovolený proud, je na něm však téměř plné vstupní napětí. Ztracený výkon je na něm se přeměňuje v teplo a je tedy třeba připevnit tranzistor na chladič destičky patřičných rozměrů. Výpočet velikosti chladiční plochy je uveden v dostupné literatuře.

Tavná pojistka na vstupu zdroje zahrnuje zničení tranzistoru při jeho velkém oteplení (otepléním se zvětšuje proud); pojistku volíme podle maximálního dovoleného proudu zážehu.

Potenciometrem  $P_1$  můžeme nastavit požadované výstupní napětí v meziích od 8 do 16 V. Oproti známým obvodům zapojení stabilizátorů je zde změna v tom, že báze tranzistoru  $T_2$  je blokována kondenzátorem  $C_1$ , který stabilizuje její napětí vůči kladnému polu zdroje a při rychlém změnách zážehu působí stejně jako o mnoho rádu větší kondenzátor, připojený paralelně k vstupním svorkám.

Při zapojení podle obrázku jsou údaje pro různé proudy do zážehu a různé tranzistory v tab. 1.

Funktechnik 6/1968, str. 211. R. Martinák

Tab. 1:

$U_{výst}$ [V]	$I_{max}$ [mA]	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$D_1$	$ZD_1$	$R_1 - R_4$ [Ω]	$R_5$ [Ω]	$R_6$ [Ω]	$P_1$ [Ω]	$R_7$ [Ω]	$C_1$ [μF]
8 až 16	100	0C72	0C76	0C30 nebo 0C70 0C71	KY701	INZ70	1k2/0,5 W	470	640	1k	1	25
		nebo	nebo	2-5NU 72			0,25 W	0,25 W				25 V
8 až 16	500	0C72	0C76	0C26 nebo 0C70 GC500	KY701	INZ70	1k2/0,5 W	470	640	1k	0	50
		nebo	nebo	2NU73			0,25 W	0,25 W				25 V
8 až 16	1 000	0C72	0C76	2NU74 nebo 0C70 GC500	d.v.	INZ70	1k2/0,5 W	470	640	1k	0,5	100
		nebo	nebo		KY701	v sérii	0,25 W	0,25 W				25 V

# Nové součástky

## Vícenásobný elektrolytický kondenzátor

**Použití.** – Všeobecně, především do plošných spojů.

**Provedení.** – Kondenzátory mají hliníkové elektrody, uzavřené v hliníkovém pouzdru. Vývody kladného polu tvorí pájecí očka. Záporný pol je spojen s poudrem a se čtyřmi upevňovacími vývody. Upevňovací vývody jsou upraveny jak pro použití do plošných spojů, tak pro připevnění do šasi. Dílni kapacity jsou rozloženy značkami u jednotlivých kladných polů. Význam známek je zřejmý ze skútu na pouzdro kondenzátoru. Rozměry a rozečte dír pro připevnění jsou na obr. 1 až 3.

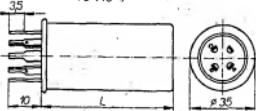
### Technické vlastnosti

Typové označení je TC448. Kondenzátory jsou pro jmenovité napětí 350 V, spídkové napětí je až 385 V. Jednotlivé dílni kapacity jsou 50  $\mu$ F (zbykový proud 2 mA), 100  $\mu$ F (zbykový proud 3,8 mA) a 200  $\mu$ F (zbykový proud 7,3 mA).

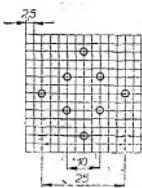
Dovolěná odchylka kapacity je  $-10$  až  $+50$  % jmenovité kapacity. Rozsah provozních teplot je  $-10^\circ\text{C}$  až  $+70^\circ\text{C}$ . Ztrátový činitel pro 50 Hz je 0,15, pro 100 Hz až 0,2.

Kapacita 50  $\mu$ F je označena trojúhelníkem, 100  $\mu$ F obdélníkem, 200  $\mu$ F kružkem u vývodu kladného polu kondenzátoru.

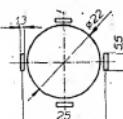
### TC 448



Obr. 1. Rozměry kondenzátoru TC448 v mm



Obr. 2. Rozložení upevňovacích otvorů pro montáž do plošných spojů



Obr. 3. Rozložení upevňovacích otvorů pro montáž pro šasi

## Germaniové subminiaturní tranzistory GC503 až GC506

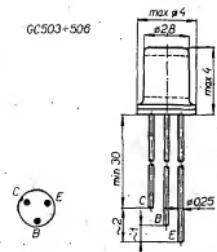
**Použití.** – Polovodičový prvek Tesla

GC503 až GC506 je germaniový subminiaturní nízkofrekvenční tranzistor p-n-p, určený pro použití v naslouchacích přístrojích pro nedoslychavé.

**Provedení.** – Tranzistor je umístěn v hermeticky uzavřeném kovovém pouzdru se skleněnou průchodka. Vývod kolektoru je označen červenou tečkou. Typové označení tranzistoru je po přechodné době udáváno barevným bodem na vrcholu pouzdra.

**Odborné typy.** – Tranzistory TESLA GC503 nahrazuje zahraniční typ 0C57, GC504 typ 0C58, GC505 typ 0C59, GC506 typ 0C60.

GC503+506



Charakteristické údaje (zapojení s uzemněným emitem)

Velikost	GC503	GC504	GC505	GC506
Zpětný proud kolektoru $-I_{CE0}$ (mA)	< 15	< 15	< 15	< 15
při napětí kolektoru $-U_{CE}$ (V)	7	7	7	7
a odpovídající báze $R_{BE}$ (k $\Omega$ )	10	10	10	10
Proudový zesilovační činitel $\beta_{21E}$	20 až 45	30 až 65	50 až 120	30 až 55
při napětí kolektoru $-U_{CE}$ (V)	0,5	0,5	0,5	0,5
a proudu emitoru $I_E$ (mA)	0,25	0,25	0,25	0,25
a kmitočtu signálu (kHz)	1	1	1	1
Sum F (dB)	< 10	< 10	< 10	< 15
při napětí kolektoru $-U_{CE}$ (V)	2	2	2	2
a proudu emitoru $I_E$ (mA)	0,5	0,5	0,5	0,5
Mezní kmitočet f (kHz)	15	15	15	15
při napětí kolektoru $-U_{CE}$ (V)	0,5	0,5	0,5	0,5
a proudu emitoru $I_E$ (mA)	0,25	0,25	0,25	0,25

Mezní údaje

Napětí kolektoru $-U_{CB}$	7 V.
Napětí kolektoru $-U_{CE}$	3 V.
Napětí emitoru $-U_{EB}$	7 V.
Proud kolektoru $-I_C$	5 mA.
Proud emitoru $I_E$	5 mA.
Ztráta kolektoru $P_C$	10 mW.
Tepelný odpor K	1,5 $^\circ\text{C}/\text{mW}$ .

## Nízkofrekvenční výkonové tranzistory GD601 až GD604

**Použití.** – Polovodičový prvek Tesla GD601 až 604 jsou germaniové silnitové výkonové tranzistory p-n-p, určené především pro konečné stupně nízkofrekvenčních zesilovačů a pro spinaci účely s proudy do 3 A.

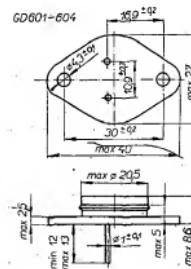
**Provedení.** – Tranzistory jsou v kovovém pouzdru se skleněnými průchody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdem (obr. 1).

Charakteristické údaje

Velikost	Typ	Údaj	Měřeno při
Zbykový proud emitoru $-I_{CE0}$	GD601 < 1 mA	$-U_{EB}$ = 10 V	$I_E$ = 10 V
GD602 < 1 mA	$-U_{EB}$ = 20 V	$I_E$ = 20 V	
GD603 < 1 mA	$-U_{EB}$ = 20 V	$I_E$ = 20 V	
GD604 < 1 mA	$-U_{EB}$ = 20 V	$I_E$ = 20 V	
Zbykový proud kolektoru $-I_{CE0}$	GD601 < 1 mA	$-U_{CB}$ = 32 V	$I_C$ = 1 V
GD602 < 1 mA	$-U_{CB}$ = 64 V	$I_C$ = 1 V	
GD603 < 1 mA	$-U_{CB}$ = 80 V	$I_C$ = 1 V	
GD604 < 1 mA	$-U_{CB}$ = 100 V	$I_C$ = 1 V	
Proud báze $-I_B$	GD601 až 47	$-U_{CB}$ = 0 V	$I_E$ = 1 A
GD604 16 až 74	$-U_{CB}$ = 0 V	$I_E$ = 1 A	
Napětí báze $-U_{BE}$	GD601 až 47	$-U_{CB}$ = 0 V	$I_E$ = 1 A
GD604 < 0,5 V	$-U_{CB}$ = 0 V	$I_E$ = 1 A	
Saturní napětí kolektoru $-U_{CE0}$	GD601 až 47	< 1 V	$-I_C$ = 3 A
GD604	$-I_C$	= 0,5 A	$-I_C$ = 0,5 A
Proudové zastavení $ I_{BE1} $	GD601 až 47	> 1,5	$-U_{CB}$ = 2 V
GD604	$I_E$	= 0,5 A	$f = 0,1$ MHz

Mezní údaje

Velikost	GD601	GD602	GD603	GD604
Napětí kolektoru $-U_{CB}$	32	64	80	100 V
Napětí kolektoru $-U_{CE0}$	30	42	60	80 V
Napětí emitoru $-U_{EB0}$	10	20	20	20 V
Proud kolektoru $-I_C$			3 A	
Proud báze $-I_B$			0,5 A	
Ztráta kolektoru $P_C$			30 W	
Teplota okolí $T_A$			-50 až + 90 °C	



Obr. 1.

# STAVEBNICE mladého radioamatéra

V minulém roce jste si zvykli nacházet na tomto místě pravidelné titulek „Dílna mladého radioamatéra“. Abychom i my začali nový rok něčím novým, změnilo se jedno slovo v tomto titulu - a z dílny se stává stavebnice. Bude volně nazávazat na oba seriály z posledních dvou let. Budou to konstrukce jednoduché, vyzkoušené, moderních koncepcí součástek. Budou však mít jednoho společného jmenovatele - modul.

Každá z této konstrukcí bude modul, samostatným elektrickým celkem. Jejich kombinací může pak každý podle vlastní fantazie sestavovat různé přístroje. Může to být krystalka, rozhlasový přijímač, měřicí přístroj. Mnohdy bude třeba nejáky jednoduchý obvod přidat. „Mladý radioamatér“ (mladý zkoušeností, nemusí být mladý věkem) už tedy nebudě kopirovat předložené návody, ale bude mít možnost sám tvorit, realizovat své vlastní nápadý. V dnešní první části si probereme některé zásady a pravidla, jimiž se budeme při konstrukci každého modulu řídit. Závěrem si popíšeme první modul s nízkofrekvenčním zesilovačem; podle něj si můžete utvořit konkrétní představu, jak bude celá stavebnice vypadat.

Nápad rozdělili elektrické celky příslušnou do malých částí, které se v mnoha přístrojích opakují, nemá nový. Jíž v roce 1962 byly v AR uveřejněny titly článek ing. Navrátila pod názvem „Amatérské moduly“. Bohužel se neucíjaly a upadly v zapoměnu. Konstrukce zařízení z modulů dává totiž amatérům možnost jakési normalizace, unifikace. Jedinak rozměrové, tim že moduly mají určité jednotné rozměry a jejich skladání k sobě vždy alespoň jeden z této rozmeru zachováváme, jednak i elektricky, protože používáme neustále tytéž vyzkoušené a zaručeně dobré obvody, které jsou potom zájemná a tím snadno nahraditelné. Někdo snad namítne, že technika dle dalek a obvod dnes moderní mítže brzy zastará. Budeme se snažit i po této stránce držet krok a objevili se nejáky nové, výhodnější zapojení, využívající nový modul. Zase ale tak, aby se vyměnit za ten předcházející bez velkých elektrických a mechanických změn.

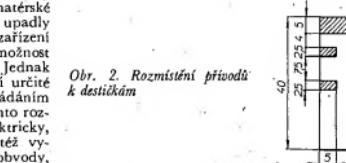
Všechny moduly budou sestaveny na destičkách s plošnými spoji. Tyto destičky budou mít některé pevně základní rozměry. Šířka destičky bude vždycky 40 mm, z čehož dvakrát po 5 mm připadne na okraje, sloužící k jejímu mechanickému upnutí. Délka destičky bude 20, 30, 40 nebo 50 mm (obr. 1). Přívody k destičce jsou na obou krajích kolným k upevňovacím okrajům. Jsou vždy ve stejném místě (obr. 2). Stálé přívody budou napájení, uzemnění, vstup a výstup. Na dalších bodech bude umístěn druhý vstup, druhý výstup, vstup pro ovládaci prvky, bod pro pripojení zpětné vazby - podle toho, který bude pro daný modul potřebo-

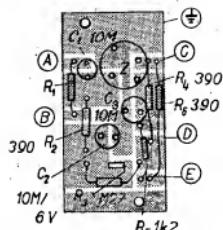
vat. Vstup a výstup jsou proto proti sobě, aby jednotlivé moduly mohly být při skladání vedle sebe propojeny co nejkratším spojení.

Až bude mít několik modulů hotových, popíšeme způsob jejich mechanického sestavování pomocí kovových tříhelníků, distančních trubiček a kovových panelů.

K osazování jednotlivých destiček budeme používat zásadně běžně dostupné součástky (minimálně v prodejně Radioamatér v Praze). Budou to součástky moderní a v malém. Naší snahou bude používat co nejmenší sортiment součástek, aby si každý mohl pořídit zásoby a nemusel pro každou konstrukci zvlášť nakupovat. Mezi běžné součástky budou patřit z aktivních prvků tranzistory, integrované obvody, křemíkové a germaniové diody, Zenerovy diody. Z pasivních prvků to budou miniaturní odpory,

Obr. 2. Rozmístění přívodů k destičkám





Obr. 4. Plošné spoje zesilovače MNFI

Odpor  $R_2$ ,  $R_3$  a  $R_5$  s kondenzátorem  $C_2$  slouží k nastavení pracovních podmínek celého zesilovače.  $R_3$  je trimr, jediný proměnný prvek celého zapojení. Odpor  $R_4$  s kondenzátorem  $C_3$  je současně v napájecím prívodu a tvorí filtraci člen. Odpor  $R_6$  je pracovním odporom zesilovače. Lze jej nahradit miniaturním sluchátkem o impedanci 200  $\Omega$ , primárním vinutím výstupního transformátoru, nebo úplně vypustit při připojení koncového stupně s komplementární dvojicí tranzistorů. Optimální pracovní odpor je podle výrobce 470  $\Omega$ .

#### Použití součástky

Hlavní součástkou je integrovaný obvod MAA125. Lze jej bez změny v zapojení nahradit i typy MAA115 a MAA145. Všechn pět odporů je miniaturních, na zátěži 0,05 W. Odporový trimr má drátové vývody a je v deštičce „nastojato“. Oddělovací kondenzátor  $C_1$  a filtracní  $C_2$  a  $C_3$  jsou miniaturní do plošných spojů. Všechny součástky jsou plně myšlené na deštěčce s plošnými spoji SMARAGD MNFI (obr. 4 a 5).

#### Uvádění do chodu

Modul připojíme ke zdroji (bod E ke kladnému pólu zdroje) přes milampérmetr, abychom kontrolou odebíránoho proudu mohli zjistit, nemá-li chybou zapojení ohrožen integrovaný obvod. Ke vstupu připojíme zdroj nízkofrekvenčního signálu (nf generátor, gramofon, krystalku), mezi bod C a uzemnění připojíme nf voltmeter (můžeme nahradit zapojením sluchátkem místo  $R_6$  nebo připojením modulu k zesilovači). Otáčením trimru  $R_3$  nastavíme „maximální zesílení při nejmenším zkreslení. Máte-li k dispozici osciloskop, e nejlépe sledovat průběh výstupního

		Napájecí napětí		
		3 V	4,5 V	6 V
Vstup A	citlivost pro plné vybuzení	0,3 mV	0,4 mV	0,6 mV
	zesílení	68,5 dB	71 dB	70 dB
	vstupní impedance	350 $\Omega$	430 $\Omega$	550 $\Omega$
Vstup B ( $R_1 = 2,7$ k $\Omega$ )	citlivost pro plné vybuzení	2,6 mV	3 mV	3,6 mV
	zesílení	51 dB	54 dB	54 dB
	vstupní impedance	3 k $\Omega$	3,1 k $\Omega$	3,25 k $\Omega$
Vstup B ( $R_1 = 270$ k $\Omega$ )	citlivost pro plné vybuzení	220 mV	260 mV	300 mV
	zesílení	12 dB	15 dB	16 dB
	vstupní impedance	270 k $\Omega$	270 k $\Omega$	270 k $\Omega$
Kmitočtový rozsah $\pm 3$ dB		150 Hz až 100 kHz		
Maximální výstupní napětí		0,9 V	1,45 V	1,85 V
Odběr ze zdroje		4,2 mA	6,4 mA	8,2 mA

signálu na jeho obrazovce. Uvedení do chodu a nastavení neskrývá žádoucí základnosti a nezabere mnoho času.

#### Příklady použití

Modul MNFI slouží jako univerzální zesilovač jednotka všude, kde potřebujeme zesílit nízkofrekvenční signál. Použijeme-li místo odporu  $R_6$  sluchátko, můžeme předfazit jednoduchý laděný obvod s detekční diodou a mámé nejdůležitější přijímač. V dalších číslech AR budou popisy moduly koncového nízkofrekvenčního zesilovače, jejichž připojení k tomuto modulu znamená třeba zesilovač pro gramofon. MNFI lze použít i ve všech typech tranzistorových přijímačů k z-

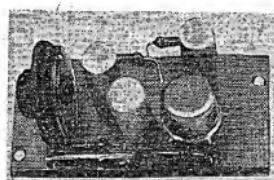
silení nf signálu po detekci. Přebudime-li tento zesilovač (přivedeme na jeho vstup desetkrát větší sinusový signál, než je podle tabulky třeba k plnému vybuzení), dostaneme na výstupu téměř přesný obdélníkový průběh. Sírku obdélníku lze měnit nastavením trimru  $R_3$ .

#### Rozpiska součástek

Integrovaný obvod MAA125	1 ks
Odporevý trimr M22	1 ks
Odpor 390 $\Omega$ /0,05 W	3 ks
Odpor 1,2 k $\Omega$ /0,05 W	1 ks
Odpor $R_1$ (podle potřeby)	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 10 $\mu$ F/6 V, TC 941	3 ks
Destička s plošnými spoji SMARAGD MNFI	1 ks

#### Pro automobilisty

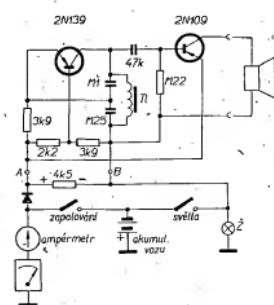
budici transformátor pro tranzistorové přijímače, jehož sekundární vinutí lze přímo připojit na bází tranzistoru zesilovače. Pak bude třeba upravit kapacity ladících kondenzátorů oscilátoru, aby dělbe kmital a tón byl dostatečně pronikavý.



Obr. 5. Hotový modul nf zesilovače MNFI

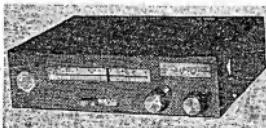
Zajímavé zapojení zvláštního kontrolního zařízení do výbavy motorových vozidel bylo popsané v Radio-Electronics v září 1961. Je o jednoduchý obvod, který indikuje, jsem-li zapnuta hlavní světla vozidla, jehož zapalování je využuto. Jde v podstatě o Colpittsovský oscilátor a zesilovač (obr. 1).

Obvod se připojí k přístrojovému panelu do zdírek A a B. Jeden přívod k spinaci pro zapalování jde přes měřidlo na zem, Je-li spinací světlo zapnut a zapalování vypnuto, teče proud přes měřidla, diodu a odpor 4,5 k $\Omega$ . Ubytkem napětí na odporu 4,5 k $\Omega$  se napájí oscilátor a tranzistor zesilovače. Je-li spinací zapalování sepnut, odpor a dioda jsou zkratovány a přidán obvod nepracuje. Dioda zabraňuje vzniku proudu v přidávaném obvodu při sepnutém spinaci zapalování a rozeprnutém spinaci světla. Jako reproduktor poslouží sluchátko; signál nemusí být příliš silný, neboť je určen jen pro řidiče vozů. Ize samozřejmě použít výstupní transformátor pro tranzistorové stupně ve třídě A a běžný reproduktor. Místo tlumivky lze zafadit běžný



# PŘIJÍMAČ DO AUTA

Rudolf Majerník.



K přijímcům cestovním autem patří kromě ostatního základního vybavení vozidla i rozhlasový přijímač. Protože v současné době není na trhu žádny přijímač do auta a několik kusů zahraniční výrobky, které se u nás prodávají, byly nejméně drahé, rozhodl jsem se postavit přijímač do auta, který by využíval užlen blížším nárokům.

Pro jednoduchost jsem zvolil takovou základní konцепci, která by při minimálních nákladech splňovala tyto požadavky: dva vlnové rozsahy, provoz jen v autě (tj. bez feritové antény), koncový stupně s žesilovačem a dostatečný výkon bez ohledu na odber ze zdroje, reproduktor je externí atd.

## Technické údaje

Rozměry:  $185 \times 50 \times 140$  mm.

Počet tranzistorů: 9.

Vlnové rozsahy: střední a dlouhovlny.

MF kmitočet: 460 kHz.

Napájení: 12 V.

Další technické údaje a vlastnosti přijímače vyplývají ze všeobecných podmínek, kladených na přijímače do auta: větší citlivost proti běžnému přenosném přijímači, neboť nelze využít směrového účinku feritové antény a napětí indukovávané v prutové anténě bývá podstatně menší než ve feritové; větší akustický výkon (zpravidla více než 1 W), lepší činnost AVC (prudké kolísání signálu během jízdy), odolnost proti cizím rušivým napětím, jejichž zdrojů je v autě velmi mnoho (zapalovač, regulátor, dynamo, elektrické spotřebiče apod.).

Pri respektování těchto podmínek, "vysíla" toto základní konceptu přijímače:

vf žesilovač, směšovač, samostatný oscilátor, dvoutoplivý mf žesilovač a mf žesilovač ve tříde A s koncovým tranzistorem s kolektorem vedeným závitou 4 W (obr. 1).

## Popis zapojení

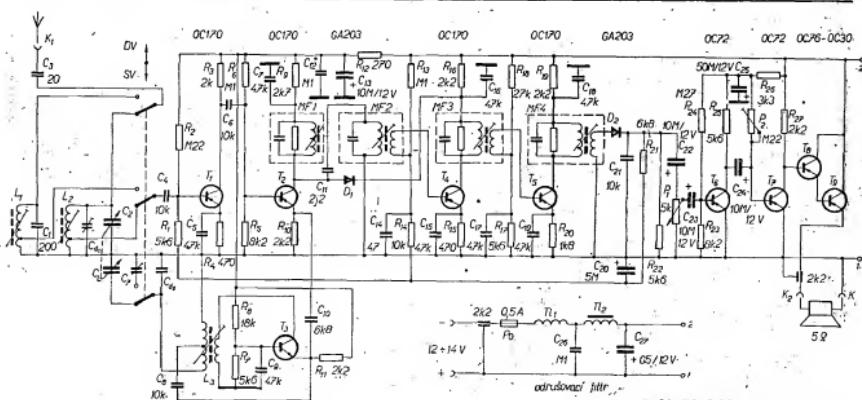
Vf žesilovač. - Vf žesilovač je osazen tranzistorem  $T_1$  (OC170). Tranzistor pracuje v zapojení se společným emitorom a měl by mít co nejméně vlastní šum, neboť základní zesílení signálu se získává právě v prvním stupni - vf zesi-

lovači. Vazba s anténou je kapacitní - kondenzátorem  $C_3$ . V tomto stupni je třeba dodržet minimální kapacitu  $C_{min}$  ladícího kondenzátoru spolu s ostatními rozptýlovými kapacitami nejvýše 35 pF; v opačném případě nelze přijímač sladit na horním konci přijímaného pásmá. K rozptýlovým kapacitám je třeba počítat i kapacitu antény. Pro správnou činnost přijímače v autě za jízdy je zesílení vf získáváno řízeno napětím AVC.

Směšovač. - Protože není běžné k dostání trojstupňový ladící kondenzátor, je tento stupně konstruován jako aperiodický. Tím se sice ztrácí určitá část vf napětí, za dané situace na trhu součástek je to však nejdřívejší řešení tohoto obvodu. Při příjmu několika vlnových rozsahů se používá aperiodický žesilovač ušetří kontakty vlnového přepínače. Napětí z oscilátoru se přivádí na emitor směšo-

## Tabulka čísel

Označení	Počet závitů	Kořítko	Odbočka	Drát
$L_1$	355	$\varnothing$ 10 mm	25. záv.	vf lanko 20 $\times$ 0,05 mm
$L_2$	230	$\varnothing$ 10 mm	15. záv.	vf lanko 20 $\times$ 0,05 mm
$L_3$	190	$\varnothing$ 5 mm	10. záv.	vf lanko 5 $\times$ 0,05 mm nebo drát o $\varnothing$ 0,15 mm
		vazební vinutí 20 závitů stejným drátem		
$T_1$	15	$\varnothing$ 14 mm		$\varnothing$ 1 mm
$T_2$	120	jádro VT nebo BT Doris, mezeza 0,1 mm		$\varnothing$ 0,8 mm



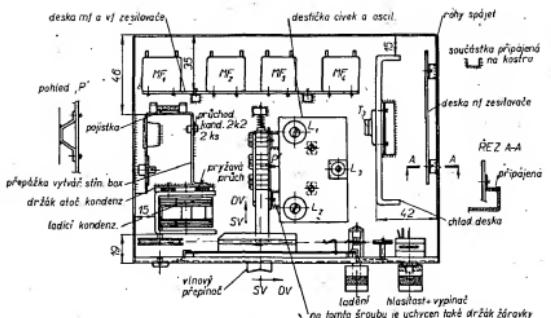
Vybrali jsme  
na obálku AD

vacuové tranzistoru a z jeho kolektoru se odebírá signál mf kmitočtu.

Oscilátor. - Oscilátor je v běžném zapojení s uzemněnou bází a se zpětnou vazbou v kolektoru. Je osazen tranzistorem  $T_3$  (156NU70). Ladící kondenzátor je z přijímače Doris (nesouměrný duál), stejný jako cívka oscilátoru. Ladící kondenzátor je velmi praktický, neboť má převod 1:2, což podstatně zjednoduší řešení náhony, je provozován spolehlivý (kulíčkové ložisko a tlusté statovore i rotovore plechy). Přesto je však výhodné použít při připevnování k šasi přyžové podložky. Údaje oscilátorové cívky jsou v tabulce cívek.

Mf žesilovač. - Mf žesilovač je dvoutoplivový s tranzistory  $T_4$ ,  $T_5$  (2 OC170). Jednotlivé stupně není třeba neutralizovat. Tranzistory  $T_4$  a  $T_5$  jsou vázány kapacitně v závaznu pásmovek pro propusti, čímž ze ziskat lepší selektivitu než při použití jednoduchého laděného obvodu. Mezifrekvenční transformátor je využíván růžky Jiskra, které jsou dosud občas

Obr. 1. Schéma zapojení přijímače do auta ( $C_2 = 170 \text{ pF}$ )



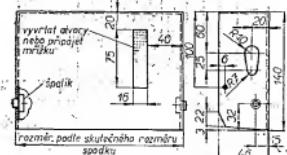
Obr. 2. Základní sestava přijímače (tranzistor označený  $T_3$  je strávou  $T_2$ )

k dostání např. v prodejně v Nitře po 12 Kčs za kus. Počty závitů pro amatérskou výrobu jsou v rubrice Čtenáři se ptají v AR 6/68.

Z detekční diody  $D_1$  se kromě něj signál odebrá i regulaci napětí AVC. Mezi tranzistory  $T_2$  a  $T_4$  je zapojena tlumící dioda pro zlepšení AVC při příjmu velmi silných signálů. Konstrukčně je mř zesilovač umístěn na společné destičce s významovacím a smezovacím.

Nf zesilovač. — Nf zesilovač je čtyřstupňový s tranzistory  $T_8$  až  $T_9$ . Koncový zesilovač je pro jednoduchost jednočinný a bez transformátoru. Pracuje ve třídě A s klidovým proudem 300 mA. Z energetického hlediska bylo možné o jeho výkonu diskutovat, při použití přijímače je v autě mňá však své opodstatnění. Tranzistory  $T_8$  a  $T_9$  jsou v Darlingtonově zapojení; toto poměrně jednoduché zapojení dává v provozu velmi dobré výsledky — při napájení napětím kolem 14 V lze tak získat až 3 W nf výkonu, což pro provoz v autě hořítečnosti. Zatečovací impedance pro nf zesilovač je  $4 \Omega$  a je zapojena přímo v emitoru tranzistoru  $T_9$ . Tento tranzistor je uchycen na chladicí hliníkové desce, naží je v horném krytu přijímače vyříznut otvor pro lepší odvod tepla. I bez tohoto otvoru (nebo vyrrýtaných dír) je tranzistor v provozu dostatečně chlazen. Při montáži je třeba dbát, aby byl odizolován tranzistor od chladicí desky nebo chladicí desky od kostry, neboť koncový tranzistor má kolektor na pouzdře. Ve výzoru jsem izoloval od kostry chladicí desky, neboť k odizolování lze použít bez ohrožení tepelných poměrů jakýkoli izolační materiál (např. tvarzený papír apod.).

barni, čoat - mat, počia čelez, plach u. t. m.



Obr. 3. Horní část přijímače

**Napříjem.** - Jako napájecí napětí jsem zvolil napětí 12 V, neboť většina automobilů má akumulátor 12 V. Při napětí 6 V je výkon přijímače podstatně menší. Kladný pól napětí je na kostře přijímače, proto pozor při montáži přijímače do vozidla, opačný pól baterie na kostře (Skoda 1000 MB)! U takového vozu je třeba přijímač připevnit izolovaně od kostry, tj. např. do dřevěného rámu. V případu napájecího napětí je pojistka: vývod pro reproduktoru a napájení je veden na konektor. Také anténa má samostatný konktor. Ovládaci knoflíky jsou umístěny nesouměrně, což má tu výhodu, že při ladění a zesilování nebo zlepšování reprodukce není třeba překládat ruku (obr. 2).

## Konstrukce přijímače

K přepínání rozsahu dlouhých a středních vln slouží přepínač z tláčkotivé soupravy televizoru Rubin 102, který se prodává ve výprodeji za 7 Kčs. Z tláčkotivé soupravy vytáhneme přepínací desku a ořízneme od ní jednu část, z níž zhotovíme přepínač. Výhavovací mechanismus je řešen jako jednoduché šoupátko.

Při přepnutí na rozsah dlouhých vln se ozve samočinně bez ohledu na polohu ladicového kondenzátoru stanice Československá 1 na kmitočtu 272 kHz. Toto falešní jsem zvolil úmyslně především proto, že na dlouhých vlnách je poměrně málo stanic a ladění by bylo víceméně zbytečné. Kromě toho je stanice Československá 1 dobré slyšitelná po celém území republiky a je to naše nejoblíbenější, rozhlasová stanice, především u mládeži (Studio mládeží a Kolotoč).

### Skříňka příjimače

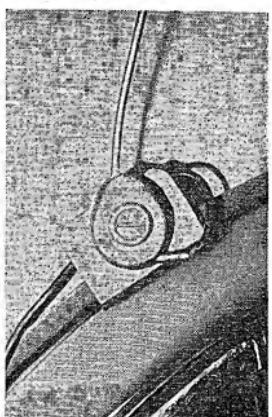
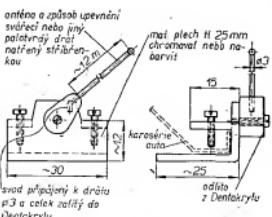
Skřínka je z pozinkovaného plechu tloušťky 1 mm. Skládá se ze dvou částí, horní a dolní. Dolní část je ohnuta do tvaru krabice a nese všechny ovládací prvky a konstrukce. V přední části je výfuk pro stupnice, připeřen rozsáhlou a dvojí otvory pro ovládací hřídele, potenciometru hlasitosti a ladícího nahoru. Hřídelek s vodicí kladkou ladícího náhoru je připeřen k této dolní části. Stupnice je upěvňena dvěma plíšky stejně jako někdy zlesovává a cívka je souprava. Ladící kondenzátor je připevnen k plechovému uhlíku v tvaru L a ten je připeřen. Konstrukce pro pívod signálů do antény a napájecí napětí jsou ve zvláštním boxu a přívody napájení i přívody k reproduktoru jsou vedeny přes průchodek kondenzátoru. Horní část skřínky (obr. 3)

je k dolní připojena čtyřmi šroubky M3. Jsou na ní (obr. 3) přípajeny i dva špály se závitem M4, které umožňují připevnit přijímač snadno do držáku. Stupnice je zezadu prosvětlená žárovkou, jaká se používá k osvětlení palubní desky. Celý přijímač je naštípan teplým epoxidovým lakem dvou barevných odstínů.

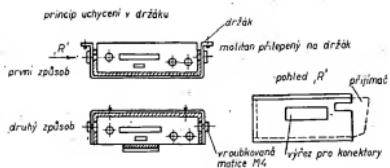
### Uvádění do chodu, sladování

Uvádění do chodu začínáme vždy od koncového stupně. Potenciometrem  $P_2$  nastavíme kladový proud tranzistoru  $T_2$  na 300 mA. Mílnopámetr leží připojíme přímo do větve záporného napájecího napětí, protože odbr. ostatních tranzistorů je o dva fády menší. Je-li ní zesilovač správně zapojen a tranzistory i ostatní součástky jsou v pořádku, musí se z reproduktoru ovtáct slavý sum. Chťel bych jen upozornit, že k napájení ní zesilovače při této zkoušce musíme použít jako zdroj pevného akumulátoru, nebo jiný zdroj s malým vnitřním odporem.

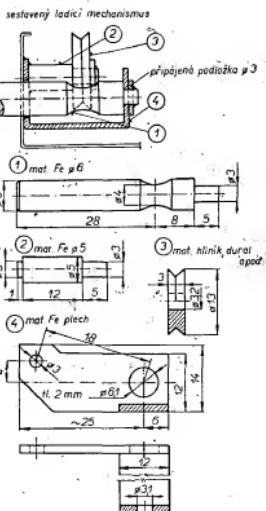
Pracujeme správně na zesilovači, nastavujeme a sladíme my zesilovač. K tomu můžeme s výhodou použít již seřízený zesilovač; paralelně ke knítači cívek reproduktoru nebo k náhradnímu odporníku připojíme Avoemet přepnutý na nejnižší střídavý rozsah a ze signálního generátoru přivedeme signál o kmotu 460 kHz, modulovaný 400 Hz do hloubky 30 % na kondenzátoru  $C_6$ , který odpadíme od kolektoru  $T_1$  a odporu  $R_8$ . Pak se snažíme změnit polohou jader my transformátoru  $M_1$  a  $M_2$  dosáhnout maximální výklovy ruky Avo-



Obr. 4a, b. Anténa a způsob jejího upevnění



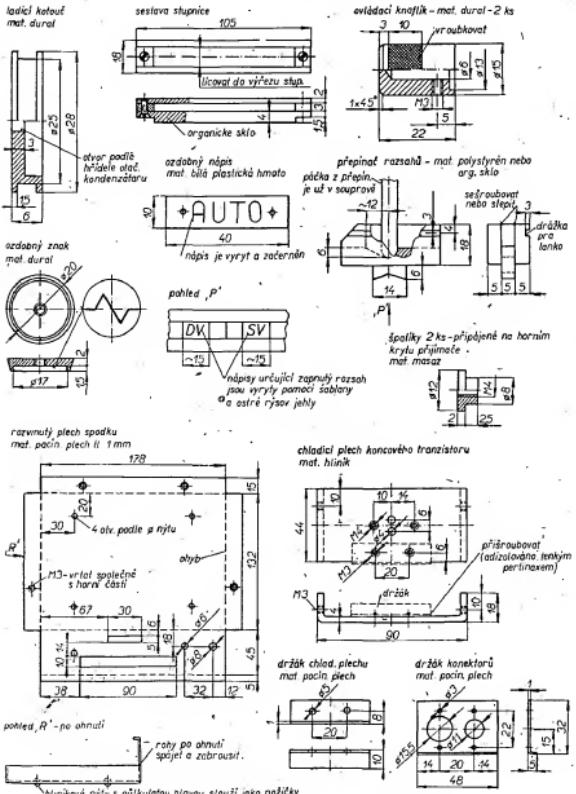
Obr. 5. Princip uchycení přijímače v držáku



Obr. 7. Ladící mechanismus

metu. Transformátory  $MF_2$  a  $MF_1$  při sladování střídavé rozdajeme paralelním kondenzátorem 1 000 pF a ladíme vždy nerozladěný transformátor na největší výkychku ručky výstupního měřidla.

Přestože mf zosilovač není neutralizovaný, je velmi stabilní a při pečlivé montáži není náhodný ke kmitání. Pokud by měl sklon k nestabilitě, připojíme dumičí odpory paralelně k laděním vnitřním mf transformátorů, nebo poňkud změníme pracovní bod některého z mf transformátorů. Tlumící odpory volíme v rozmezí 20 až 50 k $\Omega$ . Pracovní režim dumičí diody nastavíme takto: změnou odporníku  $R_1$  a  $R_9$  nastavíme na  $R_9$  napětí asi o 0,2 V menší než na  $R_1$ .



Obr. 6. Jednotlivé konstrukční průřezky přijímače

Správnou činnost mf zosilovače kontrolujeme jednoduše tak, že po naladení zvětšujeme plynule vpřed ze signálního generátoru a současně jej poněkud rozladujeme (vzhledem k mf kmitočtu). Mf zosilovač musí reagovat tak, že bez jakéhokoli zakmitávání a pliskání musí výkypě napětí na jeho výstupu od určité většího výstupního napětí stálé. Přitom lze také zjistit, že ne každá dioda se hodí jako tlumící: nejvhodnější je taková, která má při změně napětí na vývodech co největší změnu dynamického odporu (např. GA203).

Po nastavení mf zosilovače připojíme  $C_6$  a  $R_3$  na kolektor  $T_1$ . Při použití původní oscilátorové cívky musí oscilátor ihned kmitat. Pokud cívku navijíme

sami, musíme dbát na správný smysl vinutí. Pak nastavíme kmitočet místního oscilátoru do správného kmitočtového pásma: signál z generátoru nastavíme na kmitočet 330 kHz a přivedeme jej na kondenzátor  $C_4$ . Otáčením jádra cívky  $L_3$  vyladíme zavedený signál (ladící kondenzátor je užaven, má maximální kapacitu). Pak předlámíme signální generátor na kmitočet 1 500 kHz a odvějením nebo přivíjením závití doladovacího trimru se opět snáze vyladit zavedený signál (ladící kondenzátor je zcela otevřen, má minimální kapacitu). Tento postup několikrát opakujeme, až jsou rozdilové výkychky výstupního měřidla při nastavení obou prvků minimální. Záverečný ladící úkon má být vždy na kapacitním trimru.

Při sladování se může stát, že trim bude mít minimální kapacitu, nebo že jej nebude vůbec (třeba - proto pozor na rozpojivou a montážní kapacitu!). Po nastavení kmitočtového rozsahu oscilátoru přistoupíme ke sladění vstupní části, přijímače - vč zosilovače.

Sladovací postup je podobný, jen kmitočet sladovacího signálu je jiný. Generátor nastavíme na kmitočet 600 kHz, který přivedeme na kondenzátor  $C_3$  (na anténní konktor). Protáčením ladícího kondenzátoru vyhledejme tento signál a jádro cívky  $L_3$  otáčíme tak dlouho, až bude výkychka ručky výstupního měřidla největší. Pak předlámíme generátor na kmitočet 1 350 kHz a vyhledejme signál otáčením ladícího kondenzátoru. Odvějením závitů doladovacího kondenzátoru  $C_4$  se snáze dosáhnout maximální výkychky ručky měřidla. Celý postup opakujeme tak dlouho, až je výkychka při signálu obou kmitočtů stejná. Tím máme sladěn srovnávací rozsah.

Dlouhovlnném rozsahu není většinou třeba používat signální generátor;

odskrábáváním slidového kondenzátoru  $C_1$  vyhledáme vysílač Československo I a lajděním cívky  $L_1$  se snažíme dosáhnout maximální hlasitosti reprodukce. Tím je sladění přijímače skončeno. Po konečné kontrole zakápneme všechna jádra měkkým voskem a připevňovací šrouby např. acetonovým lakem.

#### Anténa

K dobrému příjmu potřebujeme i dobrou anténu, která by měla být připevněna na nejvyšším místě karoserie a co nejdále od motoru. Přes poměrně velký výběr antén na trhu jsou si zhotovili jednoduchou anténu sám, neboť nevyhodou běžných teleskopických antén je, že při častém využívání se jednotlivé trubičky opotřebují a za jízdy se samovolně zasouvají do sebe.

Navízrená anténa je velmi jednoduchá a levná (obr. 4a). Její výhodou je i to, že se na karoserii upěvňuje bez vrátky a jiných mechanických úkonů. Upevnění jesem využil umístění antény na „okapu“ karoserie (obr. 4b), čímž jsou splněny podmínky maximální vzdálenosti od motoru a co nejvyšší polohy. Jednoduchým otědením je možné ji sklopit, takže při vjezdu do garáže nepefekází a není třeba ani vystupovat z vozu.

#### Připevnění do auta

Přijímače se upěvňují do auta jednoduchým drážkem (obr. 5), který je tvrzen a vstavěn v autě. K připevnění přijímače slouží špalíky se závitem M4 na horní části skřínky. Proti špalíkům jsou v drážku dve drážky; vsunutím přijímače do drážek a přitáhnutím šroubů jej do drážek upevníme.

#### Odrušení

Při provozu přijímače v autě, které není odrušeno nebo má jen odrušení prvního stupně, je příjem téžem zne- možněn rušením. Rušení způsobuje pře- devším dynamo a zapalování. Zvlášť intenzivní je rušení v dluhovlnném pásmu. Protož popis odrušení by si vý- žádal samostatný článek, zmínim se jen stručně o nejdůležitějších zásadách.

Přívod do dynamu (tlusťší dráť) za- blokujeme průchodykovým kondenzátorem, který lze koupit v Mototechně. Také přívod napájecího napětí do přijímače vedeme přes průchodykový kondenzátor. O účinnosti tohoto odrušení se přesvědčíme tím, že uvedeme motor do chodu a zvětšíme jeho otáčky. Pak rychle výpěmě zapalování - v přijímači se nesmí objevit žádné rušivé zvuky. Rušení způsobené zapalovací jiskrou omezíme použitím svíček označených „R“. Dokonalého odrušení lze dosáhnout jen dokonalým stíněním rušících zdrojů a jejich přívodů (viz RK 5/68).

#### Závěr

Ikdyž jsem stavbu přijímače podrobň po- psal, nemusí být popis považován za' pěkný stavební návod. Zkušenější aman- téři si můžou konstrukci i při zachování konceptu přizpůsobit podle současnék, které má k dispozici, nebo podle rozměrů, jakých chce u přijímače dosáhnout. Konstrukční díly, které jsem použil, jsou podrobň rozkresleny na obr. 6 a 7. Některé obvody lze řešit i jinak, např. lze upravit koncový nízkozdroj pro funkci ve třídě B, zlepšit činnost AVC zlepšovací napětí AVC, použít nejnovější tranzistorový apod. V každém případě dává však tento přijímač při provozu podstatně lepší výsledky než jakýkoli běžný tranzistorový, přenosný přijímač položený na přístrojové desce u okna nebo jinde v autě.

## K TESTU PŘIJÍMAČE DOLLY

Protože dostaváme dotazy týkající se špatného výsledku testu tranzistorového přijímače Dolly z Tesly Bratislavu, dohodli jsme se s němi správci průmyslovky na doplňujícím měření přijímače, jejichž základní parametry byly uvedeny v testu přijímače Dolly, pro větší objektivitu byl tento doplňující test rozšířen o měření přijímače Flip firmy Graetz a Grundig Primaboy.

#### Měření v akustické komoře

Výsledek testu přijímače Dolly v AR 10/68 nebyl příliš příznivý (řečeno velmi ohleduplně). Přijímač byl vytvářán tyto základní nedostatky: zastarálé koncepte, zastarálé současťky, některé technické vlastnosti neodpovídají třídě přijímače a tím i jeho ceně, nečistejší vnitřní provedení a ostatní drobnější i závažnější nedostatky, které i na zahraničních trzích srážejí přijímač cenově na úrovni nejlevnějších japonských přijímačů této kategorie.

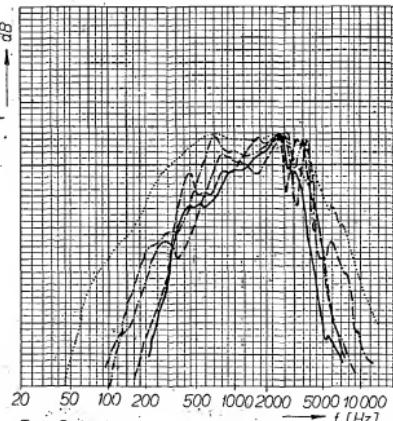
Protože jednou z možností, jak opovídat této výhradám je konstatování, že vnitřní vzhled nebo jiné vytvářané nedostatky nesníží funkenci jakos přijímače, rozhodli jsme se pro neobjektivnější zkoušku testovaných přijímačů, tj. zkoušku, při níž lze kromě citlivosti přístroje postižit dokonale subjektivní výkon posluchače při reprodukci - tj. změnění přenosových akustických vlastností celého přijímače od anténního vstupu až po reproduktory.

Přijímače se měří v akustické komoře zjistíme se pásmo kmitotic, které je přijímač schopen přenést všemi svými obvody, tj. od anténního vstupu až po reproduktory. Ke srovnání byly vybrány ty zahraniční vzorky: přijímač Primaboy (Grundig), přijímač Jerry (Akkord), japonský přijímač Tonemaster, přijímač Flip (Graetz). Za typ. Dolly byly změny dva vzorky, protož však výsledky obou měření byly téměř stejné, uvádím aritmetický průměr těchto měření.

Ke srovnávaným vzorkům je třeba

říci několik slov. Nejkomfortnější z jmenovaných přijímačů je přijímač Primaboy firmy Grundig. Je o něco větší než Dolly, osazením a vlastnostmi však patří do stejné třídy. Přijímač Jerry prodává sice v NSR firma Akkord, jde však o japonský výrobek, který firma Akkord jen distribuji. Je to přijímač vysloveně levnější kategorie této třídy přijímačů. Přijímač Tonemaster je japonský výrobek starší koncepcie, který představuje nejlevnější kategorii této třídy přijímačů. Kromě jiného má i bezpečovodové ladění, což samo o sobě dokazuje jeho jednoduchost. Konečně Flip firmy Graetz je přístroj, který je rovněž dodáván pro tu firmu z Japonska. Přijímač patří do kategorie vysloveně malých přijímačů, tedy přijímačů kapacitního formátu. Je to tedy (nebereme-li v úvahu japonské mikropřijímače) zástupce nejmenších přenosných přístrojů.

Všechny měřené přijímače měly minimálně dva rozsahy, z toho jeden byl vždy rozsah VKV. Přijímače byly měřeny v laboratořích VÚST, pracoviště Jenerálka, za příuomnosti pracovníka EZÚ. Měření probíhalo tak, že byl akustickým signálem modulovaný vý generátor a byl měřen akustický tlak oběma reproduktory hodnoceným přijímače (samoříjemě na rozsahu VKV). Upozornjujeme znovu, že toto měření samo o sobě nemůže podat absolutně platnou informaci o vlastnostech měřeného objektu především z akustických hledisek, protož však vzhledem doplňuje tento základní vlastnosti a velmi dobře poskytuje relativní vlastnosti srovnávaných přístrojů.



Decibelové stupnice je dělena po jednom dB

Grundig Primaboy

Graetz Flip

Akkord Jerry

Tesla Dolly

Měli jsme původně v úmyslu srovnat naměřené údaje do tabulky, především pro lepší přehlednost. Protože však subjektivní výjem jakosti reprodukce v žádném případě neurčuje celé přenos-

šené pásmo, ale především oblast nízkých kmitočtů, velikost akustického tlaku v oblastech rezonanci použitých reproduktoru a často i poměrně úzká kmitočtová pásmo některých okrajových kmitočtových oblastí, která mohou být potlačena nebo zdůrazněna, a protože tyto skutečnosti lze velmi nesnadno vyjádřit v tabulce, uvádime výsledky měření souhrnné v obr. 1, když byly překresleny křivky, získané zapisovacím voltměrem. Brüel a Kjaer.

Z obrázku je na první pohled zřejmé, že přijímač Tesla Dolly je ze všech nejhorší – dokonce horší než kapacitní přijímač Flip. Nebýlo to pro nás překvapení, neboť tuto skutečnost jsme se odvážili předpovídat již ze subjektivního sluchového hodnocení, při němž se nám kapacitní přijímač Flip jevil jako minimálně rovnocenný dvaapůlkrát většímu přijímači Dolly, kdo se někdy věděl stavbou přijímačů, ten jistě ví, jaký vliv na výslednou reprodukci má velikost reproduktoru a skříně.

#### K výsledkům měření

U přístroje Flip je třeba upozornit především na oblast v okolí 450 Hz, což je oblast rezonance reproduktoru přijímače Dolly a Flip. Flip výsledky vykazuje o 6 dB větší akustický tlak než Dolly. Také v oblasti mezi 3 a 4 kHz (což je poměrně důležitá oblast horního okraje pásma AM) vykazuje Flip ke svému prospektu rozdíl až téměř 10 dB. Reprodukce japonského přijímače Tonemaster, která je rovněž podstatně jakostnější, je dána především nízším rezonančním kmitočtem jeho reproduktoru (v oblasti kolem 300 Hz), přičemž akustický tlak je ve srovnání s Dolly až o 12 dB větší. Katastrofálně dopadá Dolly v oblasti vysších kmitočtů, kde její kmitočtový průběh vykazuje při srovnání s přijímačem Tonemaster v okolí 6 kHz pokles 17 dB. Přijímač Jerry má opět podstatně lepší průběh kmitočtové charakteristiky, v oblasti 700 Hz má charakteristiku lepší o 11 dB a mezi 200 až 300 Hz o více než 10 dB (vzhledem k Dolly).

Přijímač Prima-boy má tak vynikající kvalitu, že ve srovnání s ním pěši Dolly dojmenem nepodářeného telefonního přístroje.

#### Zhodnocení měření

Předkládaná měření jsou velmi důležitá. Reprezentují totíž neobjektivnější zhodnocení výše posluchače, tj. výjimečné kvality reprodukce, zanedbávaného samozřejmě zkršlení apod. Je nám velmi líto, že musíme touto nezvratnou skutečností podpořit fakt o velmi nízké technické úrovni přijímače Dolly. Výrobce bude možná tuto skutečnost vysvětlovat nevhodnou součástkovou základnou a dalšími objektivními požitkami, je však třeba jasné a důrazně znovu opakovat, že to zákařníka nezajímá. Ten má právo žádat za své peníze přístroj odpovídající technické úrovni.

A teď k podivovýme na otázku jakosti přijímačů z hlediska cen testovaných přijímačů.

Vyjdešme-li z průměrné ceny středního kufříkového přístroje, která je u nás asi 1 600 Kčs (přijímač Big-Beat) a v NSR asi 210 DM (Graetz-Page), zjistíme, že cena přijímače Prima-boy (stojí 135 DM) představuje 65 % ceny přijímače Page, Jerry (110 DM) 52 %, Tonemaster (85 DM) 40 % a Flip (75 DM) jen 36 %. Přitom se přijímač

Dolly prodává za 1 100 Kčs, což je 69 % ceny přijímače Big-Beat.

V stejném poměru se v NSR (jinde) prodávají podstatně jakostnější přijímače. Je tedy přijímač Dolly zcela nepochybně předražen a podle relativního srovnání by vlastnosti odpovídaly maximálně 650, – Kčs.

Tomuto tvrzení odpovídá i to, že

např. v Rakousku se přijímač Tesla Dolly prodává za cenu odpovídající ceně levného japonského přijímače Tonemaster.

I z toho je vidět, jak si jeho vlastnosti ceni sám výrobce a za jakou cenu lze takový přijímač prodávat tam, kde existuje konkurence.

Adrien Hofhans

# GIGAOHMETR A OSVITOMĚR mililux

Zdeněk Ersek a Rostislav Hlúzin

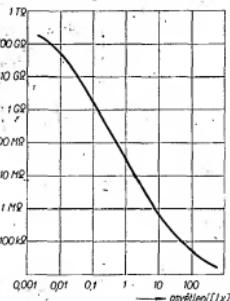
Výrobcům jsme jednoduchý elektronický ohmmetr (patent přihlášen), jehož výhodou je velký vstupní a měly výstupní odpor a zemerna příslušný logaritmický průběh v rozsahu od  $10^3$  do  $10^{11}$   $\Omega$  (proto jsme mu dal název Logohmmetr). Pro základní účely je možné přizpůsobit zámožný parametr charakteristiky tak, aby zrcadlové odpovidaly závislosti odporu vodivostního těla na měřené veličině. Logohmmetr lze s výhodou použít v každé amatérské laboratoři, především k měření svodových odporů. Při měření neznámých odporů je výhodné, že zkoušená součást ani měřicí přístroj nemohou být poškozeny nadměrným proudem.

Zvlášť široké použití poskytuje aplikace Logohmmetu ve spojení s fotoodporom s CdS jako citlivý osvitoměr, pracující v rozsahu od  $10^{-3}$  lx do  $10^2$  lx s logaritmickým průběhem stupnice v závislosti na osvětlení. Tento přístroj je včetně vhodný pro černohloubou i barevnou fotografií k bodovému měření „světla“, kontrastu, barevných složek aj. a může být vhodně kombinován i obvodem pro řízení expozice, popřípadě se zařazením na udržování konstantního napětí na žárovce zvětšovacího přístroje. Tyto modifikace jsme nazvali Millilux I a Millilux II.

Použití dvou základních obvodů v symetrickém zapojení umožňuje přímé měření poměru dvou odporů, popř. osvětlení apod. nezávisle na jejich absolutních hodnotách. Na tomto základě je možné konstruovat dvoubarevné fotometry, přístroje k měření teploty barev, dvoubarevné pyrometry, bolometry, katarometry apod.

Zesilovač má dva přímo vázané triodové stupně, které mohou být v jediné elektronce. Zapojení využívá kladných mřížkových proudů obou stupňů. Malý výstupní odpor umožňuje použít millampérmetr.

Funkci obvodu popíšeme na příkladu fotometru s připojeným fotoodparem, jehož odpor za my je  $10^{11}$   $\Omega$  a při osvětlení klešá postupně až na  $10^3$   $\Omega$ . Změnu odporu čísla CdS s intenzitou osvětlení ukazuje charakteristika na

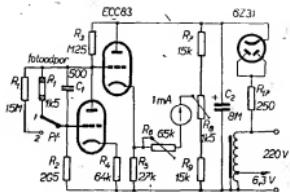


Obr. 1. Závislost odolnosti fotoodporu CdS na intenzitě osvětlení



obr. 1. Příklad odpovídá skutečné na měřené veličinám na „průměrném“ fotoodporu WK 65035 1K (jednotlivé typy a kusy se však od tohoto průměru základním odporem i citlivostí značně liší).

Základní schéma přístroje je na obr. 2. Za my, při značném odporu čísla, je mřížky první triody přiblížen na potenciálu záporného polu zdroje a prvním stupněm prochází jen nepatrný proud. Vlivem toho je mřížka druhého stupně, spojená s anodou prvního stupně, kladná – druhým, stupněm prochází plný proud, omezený jen katodovým odporem druhého stupně  $R_3$ . Potenciál této mřížky i anody prvního stupně a tím i počáteční napětí na fotoodporu jsou určovány hlavně velikostí katodového odporu druhého stupně  $R_2$ . Jeho zvětšením lze zvětšit citlivost, především v oblasti malé intenzity osvětlení. Opačně působí zvětšení svodového odporu  $R_1$ , který se uplatňuje jen při minimálním osvětlení. Za my je tedy spád na katodovém odporu druhého stupně  $R_2$  maximální. Mezi katodou druhého stupně



Obr. 2. Mililux I - schéma zapojení

ně a jezdce potenciometru  $R_8$  je zapojen měřící přístroj. Počáteční napětí je kompenzováno a miliampérmetr ukazuje za tmy nulový proud. Při osvětlení odporník čidla klesá a katoda se stává záporným, proto je k ní přístroj připojen záporným polem.

Jakmile se vodivost fotoodpuru poněkud zvětší, přestane se uplatňovat vliv mřížkového svalu  $R_2$  na počáteční potenciál mřížky prvního stupně; potenciál mřížky a tím i anodový proud se zvětší. Tento proud je však omezen hodnotou anodového odpuru  $R_3$ , takže katoda nemůže dlehotu sledovat potenciál mřížky, která se stává vůči ní kladnou. Tim se anodový proud první triody dleží zvětší. Se zvětšováním spádu na anodovém odpuru klešá napětí na fotoodpuru a tím se citlivost proti intenzivnější osvětlení zmenší. Současně však s poklesem napětí prvního stupně klešá napětí na mřížce a tím i mřížkový proud druhého stupně, který doposud významně záležoval anodový odpur  $R_3$ . To se projevuje tendencí ke zmenšování spádu na anodovém odpuru  $R_3$ . Protože mřížkový proud druhého stupně je ovlivněn katodovým odpurem  $R_3$ , uplatní se tento odpor i v této části charakteristiky obvodu.

S dalším růstem vodivosti čidla  $R_8$  roste mřížkový proud prvního stupně. Napětí na fotodoproru je nyní dle rozvětveným dělícím, který tvorí anodový odpór prvního stupně  $R_3$ , fotodoproru  $R_1$ , vnitřní odpór mezi mřížkou a katodou prvního stupně a katodový odpór prvního stupně  $R_4$ . S poklesem napětí na mřížce druhého stupně se zmenšívá katodový proud druhého stupně a tím i spád na katodovém odporu  $R_5$ . Tím se zvětšuje vyrovnávací proud přes zatěžovací odpór  $R_6$ , který je v pořadí fází srovnávací s katodovým proudem druhého stupně. Tím se pakles napětí mřížky druhého stupně vzhledem ke katodě urychluje. Nakonec se tedy poněkud uplatňuje i zatěžovací odpór,

Volbou vhodných velikostí odporu  $R_1$  až  $R_6$  a napájecího i kompenzačního napětí na děliči  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$  lze dosáhnout velké citlivosti a logaritmického nebo jinak přizpůsobeného průběhu stupnice v široké oblasti.

„K odstranění brumu a rušení slouží kondenzátor  $C_1$ , který představuje střídavou zápornou zpětnou vazbu. Použití vazby stabilizující funkci a zmenšují vliv zmeně napájecího napětí. Ke zlepšení přesnosti je ovšem vhodné použít u ne-symetrického obvodu některý z běžných způsobů stabilizace anodového napětí, které si ještě popíšeme. Měřicí přístroj může mít různé velikosti.“

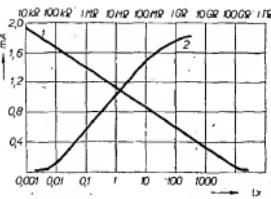
## Logohmmeter.

Logoohmметр se v základním zapojení níkterak nelšíři od popsaného osvítěmu Mililux I. Odpadá jen sonda s fotoodporem. Přehodnocení čtení je také možné změnit polaritu měřicího přístroje tak, aby výchylka ručkyrostla proti úměrně s logaritmickem odporu. Pro náročnější měření doporučujeme stabilizovat anodový napětí tak, jak je popsáno v přístroji Mililux II. Závislost výchylky ručky na odporu od  $10^3$  do  $10^{10} \Omega$  je logaritmická (obr. 3).

## Mililux 1

Miliiluxmetr může být v jednodušším zapojení podle obr. 2 s miliampermetrem připojeným záporným pollem ke katodě. V tomto případě je vychýlka katodového potenciometru výplním úmerná logaritmické osvětlení (obr. 3). Čidlem je vybraný fotodoprator CdS, typ WK 650/35 lk5 LS. Při použití čidla bez čočky a při průměru vstupního otvoru 4 mm je citlivost přístroje od 10 mililuxů do 100 luxů. Měřicí rozsah je možné zvětšit použitím čočky až na citlivost zlomku mililuxu. Toto „osvětlení“ je na hranici citlivosti oka a odpovídá bezměsíčné hvězdnaté noci. U zvětšovaného přístroje s žárovkou 60 W je dosažitelná citlivost 0,1 mililuxu při maximálním zvětšení, největšími zacloňacími a při třech silně krytých negativech  $6 \times 6$  cm na sobě (v mistře odpovídajícím bílém obalům).

Mililux je vhodný k měření osvětlení při zvětšování; vysokou citlivostí, průběhem stupnice i malými rozdíly snižujícími plosky umožňuje „bodové“ měření, určování expozice podle nejmávavších mísí při projekci negativu. Změňování „světla“ a „stínů“ dovoluje snadné a přesné stanovení kontrastu. Kontrast je dán přímo rozdílem výsledky proti světlu a stíny, bez ohledu na absolutní hodnoty. Použití výtažkových filtrů při projekci barevných negativů umožňuje rychlé určení barevných složek a nastavení příslušných korekci v barevném fotocentru.



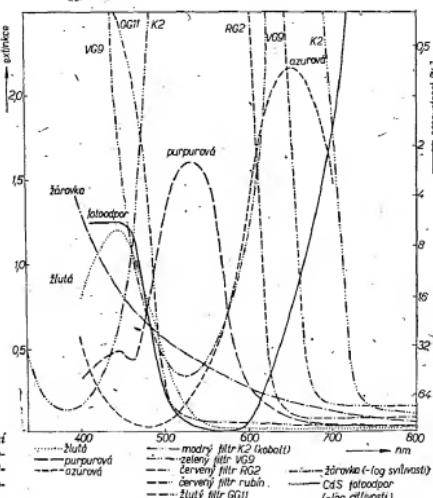
Obr. 3. Závislost výchylky na odporu (1)  
a osvětlení (2)

Průběh spektrální citlivosti čidla, vyznačený jako záporný logaritmus citlivosti na obr. 4, není sice ideální, přesto však je citlivost pro všechny tři barevné složky vyhovující. Ubytěc citlivosti čidla k červený by záhlaví nasvědčoval možností měření při osvětlení komory červeným světlem. Ve skutečnosti musí být při měření úplná tma a dokonce i červené světlo pronikající tkaní při přikrytí sluneční palce může vstřední osvětlené místnosti výchylky paděsátnosobně převyšující pravouhlo citlivost. Napak je však možné proměnit i přes červený filtr, který je součástí zvětšovacího přístroje. Zmenšená citlivost čidla k červené i poměrně vysoká absorpce přišlávce azurové barevné složky negativu jsou vše než kompenzovány zvýšeným zářením žárovky v tomto

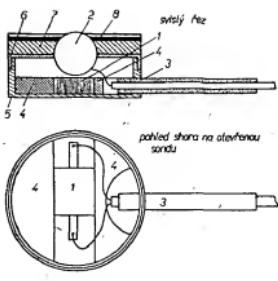
oboru (obr. 4).

Poněkud horší je to s citlivostí na modrou, kde se uplatňuje rychlý pokles zářivosti běžné žárovky směrem ke krátkým vlnovým délkám spolu s částečným poklesem citlivosti čidla. Absorpce žluté barevné složky negativu je však také poměrně nejménší, takže i u tohoto způsobu naměřitelné dosah

Ve skutečnosti převládá u většiny negativů purpurové zbarvení a to se projevuje tím, že právě pod zeleným filtrem, odpovídajícím přibližně maximu citlivosti čidla, naměříme obvykle nejméně. Souvisí to ovšem s proměnou



Obr. 4. Spektrální charakteristiky foto-odporu, žárovky, filtrů a barevných složek negativu



Obr. 5. MPříci sonda

1 - fotoodpor, 2 - vývaha, 3 - kryt, 4 - přivedl kabli Sonet, 5 - slíz pro fotodopr. (výroba Dantekrým), 5 - spodek krytky, 6 - včko, 7 - odstíz z Epoxy 1200 a načernění, 8 - černělé dvostrannový PVC (pro vrstku) bílou stranou vzhůru

nosí použitých filtrů, která je podle našeho měření uvedena na obr. 4. Zelený filtr je pásmový, tj. propouští jen v omezeném rozsahu, odpovídající absorpcí purpurové vlny. Filtry používané jsou k měření, nikoli při vlastním reprodukčním procesu, nemusí být opticky dokonale a při nedostatku originálních filtrů lze červený a modrý nahradit rubinovým a kobaltovým sklem. U zeleného filtru je třeba dbát na to, aby nepropouštěl částečně modrou, popřípadě tomu zabránit kombinací se žlutým filtrem.

Pro ilustraci činnosti přístroje uvádíme výchylky, které jsme získali poměřením rady negativů různého průvodu při práci se sondou bez čočky o  $\varnothing 4$  mm:

Barva filtru	Označení- ní filtru	Výchylky		Odpovídá barevné složce negativu
		min.	max.	
Cervená	RG2	16	64	azurové
Zelená	VG9	15	50	purpurové
Modrá	K2	22	58	žluté

Přestože složky se měří vždy pod aktivními filtry, můžeme negativy korigovat obvyklým způsobem filtry substraktivními, nebo přejít vůbec na additivní techniku. První způsob je výhodný pro sériovou práci, druhý pro jednotlivé snímky.

Odpor  $R_1$  (15 M $\Omega$ ) slouží jako cejchovací odpor při občasném seřizování přístroje a zastává tedy částečně světelný normál. Jeho hlavním účelem je však kontrola napětí zvětšovacího zároveň u nestabilizované verze přístroje. Jak jílo bylo řešeno, je změna výstupního napěti na katodě druhého stupně v závislosti na anodovém napětí menší než lineární. Naproti tomu napětí odvozené z dílce se mění přímo úměrně s napájecím napětím. Vlivem toho je výchylka závislá na napětí, což umožňuje měřit napětí jakožto výchylku odpovídající připojení konstantního odporu 15 M $\Omega$ . Přístroj v tomto případě pracuje jako kompenzační voltměr.

#### Optické zvětšení citlivosti fotoodporu

Průběh křivky vodivosti fotoodporu v závislosti na osvětlení není lineární (obr. 1). Všimněme si zvláště průběhu v oblasti menší intenzity osvětlení. Zvětšíme-li osvětlení např. z 0,01 luxu na

0,1 luxu, zmenší se odpor nikoli desetkrát, ale 158krát! To znamená, že totéž množství světla vymezené vstupní clonou způsobí při desateračním soustředění (158 : 10 = 16) teoreticky šestnáctkrát větší zmenšení odporu než při rozptýleném osvětlení. Prakticky dosáheme vzhledem ke ztrátám v čočce jen o něco více než desateračního zisku. Tak je možné snadno dosáhnout citlivosti lepší než 1 mililux. Ještě významnější výhodou, kterou čočka přináší, je značné zkrácení časové konstanty.

#### Poznámky ke stavbě přístroje

Schéma přístroje je na obr. 2. Hodnoty součástek nejsou kritické, všechny výšatice s běžnou tolerancí 10 %. Pozornost je třeba věnovat jen výběru fotoodporu, nejlepší je odpor hned při koupi změnit. Měříme odpor za tmy, který bývá rádu  $10^9$  až  $10^{10} \Omega$  (při 100 V) odpor při osvětlení několika mililuxu. Rozdíl může být co největší. Při měření za tmy musí být odpor uzavřen v doku nače těsněm pouzdro, které nepropouští žádné viditelné záření (pozor na plastické hmoty, bakelit apod.). Odpor za tmy se ustavuje dlouho, až 15 minut. Amatérům kteří nemají k dispozici elektronkový gigaohmmeter, udělají nejlépe, postavili si nejdříve tento přístroj, jehož funkci si mohou ověřit na obyčejných velkých odporech, a jduou nakupovat až s foto-vým přístrojem (aspó pokud nebudou na trhu výběrové fotooditory zaručené kvality).

#### Sonda

Konstrukce sondy s čočkou je na obr. 5. Stejně může být sestavena i sonda bez použití čočky; její stavební výška je asi poloviční. Vícek může dobiti odřízat světlo, naopak však nesmí žádné světlo propouštět. Vнутřním případě podložíme vícekovou folii. Fotoodpor upíneme tak, aby jím bylo možno aspoň v jednom směru posouvat a tak světelnou stopu přesně zaměřit na citlivou vrstvu. Světelná stopa musí překrývat celou šítku vrstvy (citlivá vrstva CdS má trvaní hnedého meandru). Jedna využitelná a nastavena poloha musí být zaručena stabilní. Získáme-li fotoodpor s vynikajícimi parametry, nebo nepotřebujeme-li mít velmi malá osvětlení, použijeme sondu bez čočky se vstupním otvorem o  $\varnothing 4$  mm. Pro ochranu fotoodporu před poškozením rozptylu přeplíme vstupní otvor např. silikonovou folií. Nevyhodou čočky je stavební výška a poněkud větší světllosti, nedovolující proměňování jemných detailů. Její výhoda je podstatně větší citlivost a především mnohem kratší časová konstanta. S čočkou zacloněnou

na průměr 8 mm lze dobře proměňovat formáty po pohlednicí výše. Kdo pracuje s menšími zvětšením, mívá naopak k dispozici více světla, že tedy lepší použít sondu bez čočky. Čočka nemusí mít vynikající optické vlastnosti, ale minimální ohniskovou vzdálenost, aby se stavební výška sondy přiléhla nezvětšila. Nejlépe využít skleněná kulička o průměru 14 mm, jejíž ohnisko je přibližně 1 mm pod vrcholem, což odpovídá vzdálenosti citlivé vrstvy od povrchu fotoodporu; čočka se tedy může fotoodporu působit. Čočku upěvňme ve věku lepidlem Epoxy 1200. Před připojením fotoodporu využijeme konektor a připojíme kabel k sonda na svod; nesmi vzniknout žádná výchylka.

#### Sítka

Celý přístroj lze vestavět do malé bakelitové skřínky, popřípadě i společně s časovým relé. Protože při měření musí být využito osvětlení komory, je třeba se postarat o osvětlení čelního panelu a měřicího přístroje. Panel zadního světla nastříkáme černou a dáme do ní výrýt stupnice a nápis. Při bočním prosvětlení budou vidět jen výrýty písmena a znaky. Za krycím panelem je montáž kovový uzemňovací panel. Sási musí být z izolačního materiálu. V měřicím přístroji využijeme vzdálené okénko, které je na výšku předznačeno a přeplíme je izolepou nebo silikonovou folií. Osvětlovací žárovku volime zelenou.

Ke žhavení elektronek a napájení osvětlovacích žárovek slouží malý zvонkový transformátor 220/5 až 8 V. Tento transformátor je rozptylový, takže při paralelním zapojení všech žhavení a žárovek na obvodku 8 V klesne napětí pravé asi na potřebných 6 V.

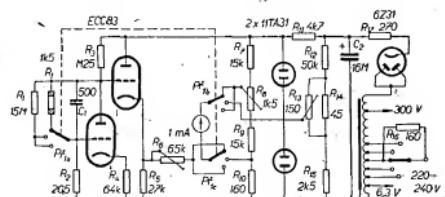
#### Obsluha a použití

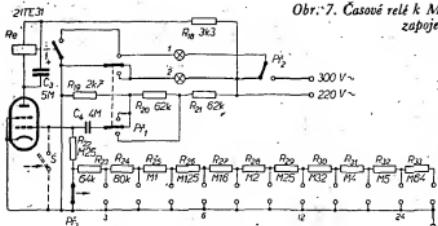
Přístroj je ovládán jediným přepínačem  $P_1$ . Jak je vidět na obr. 2, připojuje se v první poloze na vstup sondy s fotoodporu, v poloze 2 je na vstup v připojení jen odpor 15 M $\Omega$ .

Odporové trimry  $R_4$  a  $R_5$  nastavujeme jen při občasném seřizování a při uvedení do chodu. Trimrem  $R_5$  nastavíme největší citlivost a trimrem  $R_4$  výrovnáváme přístroj při odpojeném fotoodporu na nulu. Po připojení odporu  $R_1$  na vstup nastavíme trimrem  $R_3$  citlivost tak, aby výchylka byla asi 3/4 stupnice. Průběh výchylky je úměrný logaritmickému množství osvětlení nejméně v rozsahu od 1/10 do 1,6 plné výchylky.

#### Mili lux II

Pro potřebu náročných pracovníků ve fotografii jsme využili speciální přístroj, spojující několik funkcí (obr. 6):





Obr. 7. Časové relé k Mililuxu II. – schéma zapojení

1. Měření osvětlení („světlo“, kontrast, barevné složky).
2. Přesný měření napětí na žárovce zvětšováku.
3. Regulace napětí na žárovce zvětšováku s přesností  $\pm 2\%$ .
4. Přezávání žárovky zvětšováku na 300 V.
5. Expozice po nastavený čase.
6. Místní osvětlení na malé napětí (590 nm).

K měření osvětlení používá přístroj stejně zapojení jako Mililux I jen s tím rozdílem, že anodové napětí je stabilizováno dnuťavkami.

Stabilizované napětí je využito i pro kompenzační voltmetr s rozsahem stupnice 200 až 240 V, která čtení na stupnicí je přesnější než v Mililuxu I a je nezávislá na nastavení kompenzace proudu tmy (nebo proudu odpovídajícího nelinéarní oblasti osvětlení) na  $R_s$ . Pro volměr slouží třídigitový miliampermetr jako pro měření světla.

Prvňátky vinutí středového transformátoru má v rozsahu 200 až 240 V deset odboček po 4 V, využívaných na deseti polohách přepínače. To umožňuje ve spojení s voltmetrem ruční regulaci napětí na žárovce s přesností  $\pm 2\%$ . Střední odbočka odpovídající 220 V a jedezce přepínače jsou překlenuty odporem pro jiskření kontaktů.

Současně se prvňátky vinutí používají jako autotransformátor pro přezávání zvětšovací žárovky až na 300 V. Přezávání je velmi výhodné nejen u překrytých negativů (k zamezení Schwarzschildova jevu), ale i v barevné fotografii k dosažení lepšího barevného složení světla. Výhodou oproti používání žárovek Nitra je, že především, že tyto žárovky hývají většinou jen mladle a nikoli opálové, jsou dražší a ne vždy a všem dostupné. Svéřní výkon stupňově rychlejší než tepelný a při 300 V je asi dvojnásobný. Současný posun maxima závislosti směrem ke kratším vlnovým délkám, na něž je papír citlivější, umožní zkrácení expozice až na třetinu.

Osvětlení komory se ovládá rovněž na panelu přístroje. Přístroj je opařen jednou zásvukou na osvětlovací žárovku pro sírové napětí (pro celkové osvětlení), jednak zásvukou na malé napětí (pro místní pracovní osvětlení žárovkou 6, 12 nebo 24 V). Můžeme použít odbočky po 4 V na prvňátku, nebo z bezpečnostních důvodů raději sekundární vinutí. Obě zásvuky se při měření osvětlení automaticky vypínají. Osvětlení komory volíme vždy žlutozelené 590 nm, které může být vzhledem ke zvětšení citlivosti oka v této oblasti subjektivně daleko intenzivnější, umožňuje dobré posouzení kvality snímku a především kontrastu. Naproti tomu na červenou

máko oznámenou strmost a proto snímky vypadají mnohem kontrastnější, než ve skutečnosti jsou. Kromě toho lze toto osvětlení použít pro černobílý i barevný materiál.

K řízení doby osvětlení slouží klasický obvod s tyratronem, který proto popisujeme jen velmi stručně.

Casy tvorí geometrický řadu s čísly 1, 2, 6, takže každou řadu položí odpovídá dvojúhlasobné expoziční dobu, tj. dalšímu členovému číslu nebo poloze zaskakovací clony. Jemnější nastavení (mezicasy) je úmyslně využito pro vyloučení myslíl. Při použití osvětlení je výhodné pracovat jen s jedním nebo několika expozičními časy a řídit množství světla clonou. Třináctipolohovým přepínačem nastavujeme časy v rozsahu od 2 do 32 vteřin.

Na rozdíl od známého Exopmatu má použitý tyratron výhodu lepší reprodukovatelnosti a dovoluje použít méně citlivé relé.

#### Princip činnosti

Při nastavování časového spínače krátkým slatením pásky přepínače  $P_1$  do dolní polohy se mřížkovým proudem nabije kondenzátor  $C_1$  (obr. 7). V klidové střední poloze přepínače je tento kondenzátor připojen mezi katodu a mřížku, takže na ní přivádí značné záporné přepětí. Za tohoto stavu neteče tyratronem proud, režil není vybuzeno a žárovka zvětšováku svítí. Kondenzátor se zvolna vybije přes zařazené sériové odpory  $R_{11}$  až  $R_{13}$ . Jakmile předpětí dosáhne zápalné hodnoty, tyratron zapálí, relé se vybudi a žárovka zhasne.

Malým vychýlením přepínače vzhůru se zkratuje kondenzátor  $C_1$  a tím se ruší omyleně započatá expozice.

#### Obsluha a použití

Pokud jde o měření světla, platí o Mililuxu II1 totéž co o Mililuxu I. Na vše dle přístupu možnost přeprace se světelným „nórmalem“. Třími kompenzačními voltmetry  $R_{11}$  nastavujeme jednou provody a přístroj nám tedy dkydoly, bez ohledu na polohu běžeče trimru  $R_{14}$ , indikuje přesné napětí na žárovce zvětšováku. Nastavíme-li určité napětí a na zvětšovacím přístroji vždy stejně parametry (clonu, zvětšení, zaostření) a použijeme-li tentýž stejnoměrný krytý „negativ“, dosáhneme vždy reprodukovaného osvětlení (stárnutí žárovky zanedbatelné). Kromě toho můžeme podle stupnice zvětšení cejchovat příběh závislosti výčhylky, na osvětlení. Clonu k měření přímo nepoužíváme, neboť je málo přesná. Lze ji použít jen pro empirické nastavení množství světla při měření osvětlení.

U Mililuxu II přistupují ještě další funkce, které volíme přepínačem  $P_1$ :

1. Páčka překlopená vzhůru: připojení měřicího přístroje k výstupu fotometru, trvale zapnutí žárovky zvětšováku, vypnutí všeckého osvětlení v komoře.

Možné úkony: měření osvětlení – měření „světla“, měření „stínů“, určení kontrastu („stín“ – „světlo“). Měření barevných složek: modrá (žlutá), zelená (purpur), červená (azur).

Zaostřování, úprava výšky apod.

2. Mírně vychýlená páčka vzhůru (vraci se): okamžité zrušení osvětlení zkratováním kondenzátoru  $C_4$ .

3. Střední, neutrální poloha páčky: připojení kompenzačního voltmetu, odpojení výstupu fotometru, zapnutí osvětlení fotokomory, zvětšovací přístroj zapnut přes časové relé.

Možné úkony: měření a ruční regulace napětí, nastavení expozice, nastavení přezávání, expozice, byla-li předem nastartována, všechny ostatní práce v temné komoře.

4. Stlačení páčky dolů (vrací se): nabít kondenzátoru  $C_4$ .

Možný úkon: start osvětlení.

U Mililuxu II jsou navíc tyto ovládací prvky: přepínač pro přezávání žárovky zvětšovacího přístroje ( $P_2$ ), přepínač expozičních dob od 2 do 32 vteřin ( $P_3$ ), přepínač napětí 200 až 240 V.

#### Rozpis součástek

##### Expoziciní hodiny

Elektronika: 21TE31.  
Heptalový objímek: S7/10, 6AK49715.  
Relé: 24 V, 25 mA, LUM 262142, Mikrotechna.

$C_1$  = 50 M $\Omega$  30 V, TC 904.

$C_2$  = 4M/160 V MP, TC 453.

##### On/offmetr

Elektronika: ECC683, 6Z31, 2 x 11TA31, gen pro M II.

Obrovský: 6AK49715, 6AK49715A, 6AK49715B.  
Mřížkový přístroj: rozsah 1 mA, DHR8.

##### Kondenzátory

$C_1$  = 500 pF styroflex, TC 286.

$C_2$  = 8 x 450 V, TC 597.

Kondenzátor pro mřížkový přístroj, pro mikrofon magnetofonu SONET, délka 1 m.

Stíněná třípolová vidlice (konector) 6AF6900/14.

Stíněná třípolová zásvuka 6AF2820/04.

Telefonní kabel: FB 219E22.

Fotometr: Cds 100, WK 650 35, 1k5 nebo nové

WK 650 35, 1k5, 650 36, 2k5.

Sklíčka zásvuky o  $\varnothing$  14 mm.

Stíněná kulička o  $\varnothing$  14 mm.

Stíněná zásvuka pod omítku: 2 zásvuků a osvětlení TK.

Zásvuka pro malé napětí (místní osv.).

Síťový kabel A, bakelit, polystyren.

##### Transformátory

Pro Mililux I, popřípadě s časovým relé: zvonkový transformátor FE 39002.

Pro Mililux II: jádro 6 cm $^2$ , primární vinutí 200 V, sekundární vinutí 30 V,  $\varnothing$  0,25 mm, délka 100 mm, od 300 až 350 V o  $\varnothing$  0,25 mm. Odpor od 200 V do 240 V po 4 V, délka odboček 300 V.

Odbočky odpovídají teměř počtu závitů: 1: 430 z, pak 10 odboček po 30 z, 2: 140 z a 2: 200 z. Sekundární 6,3 V, 50 z drátu CuP o  $\varnothing$  1,25 mm.

## PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Booster ke kytafe

Výkonný reflexní přijímač

B4 s dozvukem

# NÁVRH USMĚŘŇOVACÍ S POLOVODIČOVÝMI DIODAMI

Jiří Tanistra

Usměřňovače patří mezi nejběžnější a nejpočítanější přístroje. Avšak jejich přesný návrh, chceme-li dosáhnout požadovaných výsledků, je obvykle obtížný. Tento problém pomáhá řešit s vedením pětadvaceti návrhů usměřňovačů v [1].

Cílem tohoto návrhu je vzhledem zvolit křemíkovou nebo germaniovou diodu, určit požadavky na sekundární vinutí sloužného transformátoru a získat údaje o výhlašovacích členech filtru. Usměřňovače rozdělme na dvě skupiny podle druhu filtru usměřňovacího napětí. První skupinu tvoří usměřňovače s filtrem zařízeným kondenzátorem (obr. 1a až 1d). Druhá skupina, usměřňovače s filtrem zařízeným tlumíkou, jsou na obr. 1e a 1f.

## Usměřňovače s filtrem zařízeným kondenzátorem

V článku budeme postupně používat především tyto symboly a výchozí údaje:  $I_s$  – oddebraný stejnosměrný proud z usměřňovače při plném zatížení,  $U_s$  – stejnosměrné napětí na výstupu usměřňovače při plném zatížení,  $U_b$  – stejnosměrné napětí na výstupu usměřňovače bez zatížení,  $\omega$  – úhlový kmitočet sítového napětí (314 rad/s),  $k_z$  – činitel zvlnění usměrněného napětí [%].

Postup při návrhu si objasníme na příkladu. Chceme vypočítat údaje, umož-

nící konstrukci dvojcestného usměřňovače s křemíkovými diodami. Požadujieme:

$$I_s = 0,1 \text{ A}, \quad U_s = 48 \text{ V}, \quad U_b = 55 \text{ V}, \quad k_z = 1\%.$$

Určíme poměr výstupních napětí v procentech a označme jej  $RE$ :

$$RE = \frac{U_s}{U_b} \cdot 100 = \frac{48}{55} \cdot 100 = 87,3\%.$$

(U zdrojováče napětí použijeme dvoj-násobnou hodnotu  $RE$ ).

V dalším postupu použijeme graf na obr. 3, jenž platí pro dvojcestné a můstkové zapojení usměřňovače. (Graf na obr. 2 je pro návrh jednocestného usměřňovače a graf na obr. 4 pro zdvojování napětí.) S větší hodnotou  $RE$  bude usměřňovač „tvrdší“, zvětší se však nároky na transformátor, diodu a filtrální kondenzátor.

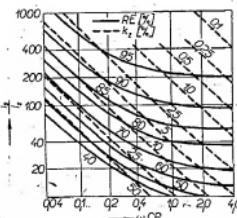
V grafu na obr. 3 sledujeme námi vytvořenou plnou čáru pro  $RE = 87,3\%$ , ležící mezi nakreslenými křivkami 85 % a 90 %. Určíme průseček této křivky s pírušovanou čárou, určující činitel zvlnění v %, v našem případě pro 1 %. Z průsečku obou křivek spustíme kolmici na dolní část grafu a čteme na osě pro  $\omega CR_s$  údaj 2,3. Odpor  $R_s$  je součet odporu diody a činného odporu sítového transformátoru; činný odpor transformátoru je

$$R_{tr} = R_{sek} + R_{prim} b^2,$$

kde  $R_{sek}$  je činný odpor sekundárního vinutí,  $R_{prim}$  činný odpor primárního vinutí a  $b$  poměr napětí na sekundárním vinutí k napětí na primárním vinutí. Dál z průsečku vedenem kolmici na levý okraj grafu a přečteme údaj na osě pro  $\frac{i_s}{I_s}$ , jenž je 35. Proud  $i_s$  je špičkový proud diody v propustném směru, jeho velikost určíme ze vztahu  $\frac{i_s}{I_s} = 35$ ;  $i_s = 35 \cdot 0,1 = 3,5 \text{ A}$ . Tento špičkový proud vymezuje volnou diody. Zvolená dioda musí mít dovolený špičkový proud v propustném směru větší než 3,5 A. Dále vypočteme potřebné efektivní napětí na sekundární straně transformátoru  $U_0$

$$U_0 = 0,707 \left( \frac{U_s}{RE} \cdot 100 + 0,5 \right) = 0,707 \left( \frac{48}{87,3} \cdot 100 + 0,5 \right) = 39,3 \text{ V}.$$

Napětí 0,5 V se připočítává proto, že teprve od tohoto napětí má dioda výklenek činitel usměrnění.



Obr. 2. Graf pro návrh jednocestného usměřovače

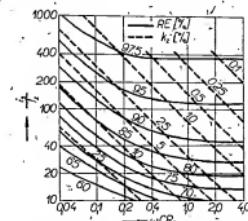
Další podmírkou, určující volbu diody, je špičkové napětí v nepropustném směru. Vzhledem k zv. bezpečnostnímu činiteli výkonu toto napětí u jednocestného i dvojcestného zapojení a u násobku napětí asi 3,7 U<sub>b</sub>, při můstkovém zapojení 1,85 U<sub>b</sub>. Musíme ještě určit výkon  $R_s$  a kapacitu  $C$  filtru.

$$R_s = \frac{\sqrt{2} U_b}{i_s} = \frac{31,41 \cdot 39,3}{3,5} = 15,8 \Omega.$$

Dodržení tohoto odporu má velký vliv na velikost napětí oddebraného z usměřovače při zatížení.

Pro stanovení kapacity filtrálního kondenzátoru použijeme vztahu  $\omega CR_s$  a jeho velikostí získané z obr. 3, kde jsme přetiskli  $\omega CR_s = 2,3$ .

$$C = \frac{2,3}{\omega R_s} = \frac{2,3}{314 \cdot 15,8} = 462 \mu F.$$

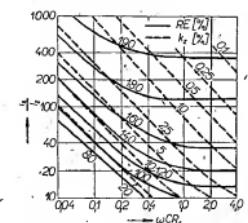


Obr. 3. Graf pro návrh dvojcestného a můstkového usměřovače

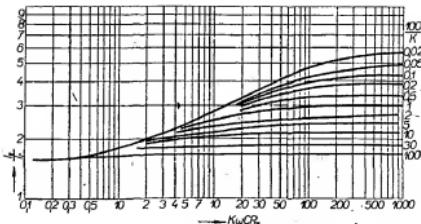
Tuto kapacitu dodržíme v rámci normalizovaných rád.

Jako poslední úkon stanovíme proud, pro nějž je třeba dimenzovat sekundární vinutí transformátoru. Vypočteme pomocnou hodnotu  $K$  ze vztahu

$$K = n \frac{i_s}{I_s} \frac{RE}{100} = 2,0 \cdot \frac{3,5}{0,1} \cdot \frac{87,3}{100} = 61,0,$$



Obr. 4. Graf pro návrh zdvojovávání napětí



Obr. 5.  
Pomočný graf

kde  $n$  je pro jednocestný usměrňovač 1,0, pro dvoicestný usměrňovač a můstek 2,0 a pro zdvojovávací napětí 0,5. Dále vypočteme hodnoty  $\frac{100}{K}$  a  $KwCR_s$ :

$$\frac{100}{K} = \frac{100}{61,0} = 1,64$$

a

$$KwCR_s = 61,0 \cdot 2,3 = 140.$$

Tyto pomocné údaje použijeme v obr. 5, kde údaj  $KwCR_s$  vyneseme svíle a pro  $\frac{100}{K}$  nakreslíme křivku, ležící mezi na-

kreslenými křivkami pro  $\frac{100}{K} = 1$  a  $\frac{100}{K} = 2$ . Z průsečku přímky a křivky vedeckými kolmici na levý okraj grafu, kde čteme  $\frac{I_s}{I_m} = 2,8$ . Proud  $I_s$  je efektivní proud usměrňovače a proud  $I_m$  střední hodnota proudu usměrňovače. Proud  $I_s = \frac{I_e}{2,0}$  pro dvoicestné zapojení nebo můstek a pro jednocestné zapojení nebo zdvojovací napětí je  $I_s = I_e$ . V našem případě  $I_s = \frac{0,1}{2,0} = 0,05$  A. Z rovnice  $\frac{I_e}{I_s} = 2,8$  vypočteme  $I_e = I_s \cdot 2,8 = \frac{0,1}{I_s} \cdot 2,8$ . Proud  $I_e$  slouží k výpočtu  $I_s$ , tj. proudu, pro nějž dimenzujeme sekundární vinutí transformátoru. Efektivní hodnota proudu  $I_v$  je stejná jako  $I_e$  u jedno- a dvoicestného usměrňovače, ale u můstek a zdvojovací napětí je  $I_v = 1,41 I_e$ . V našem návrhu je  $I_v = 0,14$  A.

Předělými výpočty jsme získali údaje sekundárního vinutí sítového transformátoru, který má tedy mit v nezazářeném stavu napětí 39,3 V a má být dimenzován na proud 0,14 A. Při kontrole velikosti odporu  $R_s$  se může vyskytnout menší hodnota, než jakou jsme vypočítali. Pak zafázíme odpor doplňující hodnoty mezi vývod sekundárního vinutí transformátoru a diodu.

#### Usměrňovač s filtrem zařízením tlumivkou

Použití symboly a výchozí údaje:  
 $I_s$  = maximální odbeíraný proud z usměrňovače,  $I_m$  = maximální odbeíraný proud z usměrňovače,  $I_v$  = stejnosměrné napětí na výstupu usměrňovače při odberu  $I_s$ ,  $U_m$  = stejnosměrné napětí na výstupu usměrňovače při odberu  $I_m$ ,  $\omega$  = úhlový kmitočet sítového napětí (314 rad/s),  $k_s$  = činitel zvlnění usměrňovaného napětí v [%]. Požadujeme:  $I_s = 0,2$  A,  $I_m = 0,1$  A,  $U_v = 24$  V,  $U_m = 28$  V a  $k_s = 1\%$ .

Nejprve určíme poměrnou regulaci výstupního napětí usměrňovače:

$$P = 100 - \frac{U_v}{U_m} \cdot 100 = 100 - \frac{24}{28} \cdot 100 = 14,3 \%$$

Usměrňované napětí se při zvětšení odbeíraného proudu změní o úbytku napětí u činných odporech. Celkový úbytek napětí:

$$U_d = \frac{P U_m}{100} = \frac{14,3 \cdot 28}{100} = 4 \text{ V.}$$

Tento úbytek napětí vznikne na činném odporu  $R_{tr}$ , odporu diody  $R_d$  a činném odporu filtráni tlumivky  $R_u$ . Jejich celkový odpor je

$$R_u + R_d + R_{tr} = \frac{U_d}{I_s} = \frac{4,0}{0,2} = 20 \Omega ;$$

celkový činný odpor použitých prvků usměrňovače 20  $\Omega$  nesmí být překročen. Potřebné efektivní napětí sekundárního vinutí sítového transformátoru

$$U_u = 1,1 (U_m + 0,5) = 1,1 \cdot (28 + 0,5) = 31,5 \text{ V.}$$

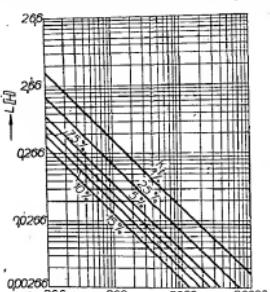
Pro indukčnost filtráni tlumivky plati, že musí být větší nebo rovna tzv. kritické indukčnosti  $L_k$

$$L = L_k = \frac{U_m}{I_m} + R_{tr} + R_{u1} + R_d$$

$$L = \frac{28}{0,1} + 20$$

$$= \frac{28 + 20}{0,1 \cdot 314} = 0,32 \text{ H.}$$

Z grafu (obr. 6) stanovíme kapacitu filtrániho kondenzátoru, zapojeného na výstup filtráni. Indukčnost filtráni tlumivky volíme 0,5 H. Tuto indukčnost vyneseme na levý okraj grafu. Z průsečku s přímkou pro zvlnění 1 % spustí-



Obr. 6. Graf k určení kapacity filtrániho kondenzátoru a indukčnosti filtráni tlumivky

me kolmici na spodní okraj grafu a přetěžme kapacitu filtrániho kondenzátoru (v našem případě 200  $\mu\text{F}$ ). Efektivní proud, podle něhož dimenzujeme sekundární vinutí transformátoru, je u dvoicestného usměrňovače  $I_v = 0,75$  A a u můstekového zapojení 1,06 I<sub>s</sub>. Efektivní proud diody v propustném směru

$$i_d = \frac{0,9 U_0}{\sqrt{\frac{L}{C}}} = \frac{0,9 \cdot 31,5}{\sqrt{\frac{0,5}{2 \cdot 10^{-4}}}} = 0,56 \text{ A} \quad [\text{A; V, H, F}]$$

omezu volbu diody. Vybraný typ diody musí mít dovolený špičkový proud v propustném směru větší než 0,56 A.

Tento návrh usměrňovače se při reálné aplikaci usměrňovače ukáže jako dostatečně přesný a poměrně jednoduchý.

#### Literatura

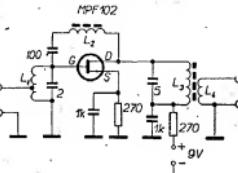
[1] Handbook Selected semiconductor circuits.

\* \* \*

#### Předzesilovač pro 145 MHz s tranzistorem FET

Uvádíme toto zapojení i přesto, že v něm nelze použít tranzistor KF520, což je zatím jediný dostupný FET u nás. Mnoho amatérů má možnost si opatřit jasnosti tranzistory řízené polem ze západní Evropy a tají ještě toto zajímavé zapojení uvádějí.

Je to tranzistorová verze neutralizovaného triodového zesilovače. Jeho záření je závislé na napájecím napětí (autor uvádí 19 dB). Zesilovač je po-



staven na desce s plošnými spoji rozměrů 38 x 55 mm. Cívky jsou navinuty na kostičkách o  $\varnothing$  6 mm.  $L_1$  má  $5 \frac{1}{4}$  závitů drátem o  $\varnothing$  0,45 mm CuAg s odbočkou na  $1 \frac{1}{4}$  závit,  $L_2$  má  $9 \frac{1}{2}$  závitů drátu o  $\varnothing$  0,2 mm CuP,  $L_3$  5 závitů drátu o  $\varnothing$  0,45 mm CuAg a  $L_4$   $1 \frac{1}{4}$  závitů drátu těhož drátu na studeném konci  $L_3$ . Transistor použitý v originále je MPF102 Motorola.

QST 1/68

\* \* \*

#### Také v Jugoslávii

Přijímací zařízení k příjmu signálů telematikálních držic bude od roku 1970 sloužit v Jugoslávii k mezikontinentálnímu telefonnímu, televiznímu a rozhlasovému spojení. Práce na stavbě přijímací stanice již započaly.

#### NEZAPOMEŇTE

na konkurs na nejlepší radioamatérskou konstrukci, výhledy ženy v Amatérském rádiu č. 11/1968! Jsou pro vás připraveny ceny v celkové hodnotě 23 000 Kčs. Podmínky konkursu v AR 11/68!

#### NEZAPOMEŇTE!

# TELEVIZNÍ ANTÉNNÍ předzesilovače

V poslední době se dostaly na trh dva anténní předzesilovače, z nichž jeden vyrábí Tesla a druhý KPMP Zlatkov z Trenčína. Protože informace uveřejněné před časem v AR o anténních zesilovačích, které měla vyrábět Tesla Strážnice, využily mezi námi členů velký ohlas a redakce dostávala mnoho dotazů na zapojení, cenu atd., uveřejněme schéma a popis obou zesilovačů, které jsou již dnes v prodeji.

Zesilovač Tesla 4926A stojí 205,- Kčs, zesilovač AZ1 a AZ2 Zlatkov mají stejnou cenu 205,- Kčs.

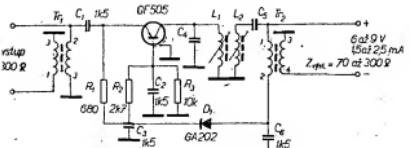
## Anténní předzesilovač TESLA 4926A

Tesla Banská Bystrica uvedla na trh anténní zesilovač 4926A, vyuvinutý v n.p. Tesla Strážnice. Jde o předzesilovač určený k zařazení mezi anténu a televizní, popřípadě rozložasový přijímač VKV. Jeho úkolem je hradit ztráty v napájecích individuálních nebo společných antén.

Anténní předzesilovač, jehož schéma je na obr. 1, je postaven na malé sklofárovatové destičce, která je celá kryta blízkovýškovým výšliskem. Ze zapojení je zřejmé, že jde o jednodušňový zesilovač s aperiodickým vstupem a symetrickým

(dioda  $D_1$ , zapojená do napájecího obvodu, která propouští proud jen při správné polaritě napájecího napětí).

Zesilovač je laděn vždy na jediný kanál I. až III. TV pásmo nebo na jedno z pásem kmitočtové modulovaného rozhlasu (CCIR-K nebo CCIR-G). Šířka jednotlivých kanálů je 8 MHz a zesilovač má zisk 12 až 15 dB při poklesu menším než 3 dB a šumovém čísle menším než 4 kT<sub>0</sub>. Tuto vlastnosti vykazuje zesilovač při jmenovitém napájecím napětí 9 V. Poklesem napětí na 6 V, je zesilení stále větší než 10 dB. Zesilovač je osazen jedním tranzistorom mesa GF505, po-  
právek AF106.



Obr. 1. Zapojení ze-  
silovače Tesla  
4926A

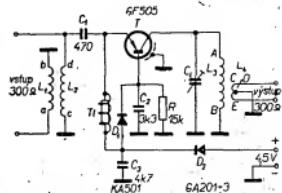
členem pro přizpůsobení souměrného svalu od antény k nejsouměrněmu vstupu zesilovače. Na výstupu (v kolektorevním obvodu tranzistoru) jsou zapojeny indukčnosti  $L_1$ ,  $L_2$ , tvorící nadkriticky vánou pásmovou propust a současně opět impedanční přizpůsobení pro současný kabel 70 Ω, popřípadě dvojlinku o impedanci do 300 Ω. V napájecím přivodu je tlumivka, přes kterou lze zesilovač napájet stejnosměrným napětím. Předzesilovač má i ochranu proti přepálení zdroje stejnosměrného napětí

Anténní zesilovač je vestavěn do kabele s vodotěsným víkem, které umožňuje trvalý provoz při teplotách okolo  $-15$  až  $+40$  °C a relativní vlhkosti 80 %. Krabička se zesilovačem je opatřena svorkami, jimž se připojí přímo na výstupní svorky antény, takže odpadá přizpůsobovací vedení. Malé rozměry a váha toho připojení umožňují. Příslušenství zesilovače je napájet výhylka TABV 01, která umožňuje napájení předzesilovače stejnosměrným proudem z baterie umístěnou v přijímače. Pro

sifový provoz je určen sifový napáječ TAZN-PI, který nahrazuje výhylku TABV-01 a baterii a je určen pro připojení k síti 220 V.

## Anténní zesilovače Zlatkov AZ1 a AZ2

Anténní zesilovače AZ1 a AZ2 slouží ke zlepšení obrazu a zvuku při příjmu vzdálených televizních vysílačů, jejichž signál je v místě příjmu malý. Připojuje se mezi anténní zářítky TVP a anténní svod přímo v přijímače. Slouží též ke zlepšení příjmu na starších, málo



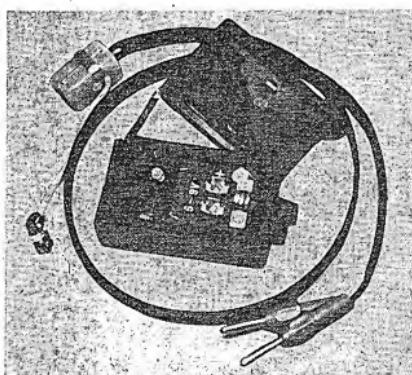
Obr. 2. Zapojení ze-  
silovače Zlatkov AZ1,  
AZ2

citlivých typů televizních přijímačů ve III. televizním pásmu.

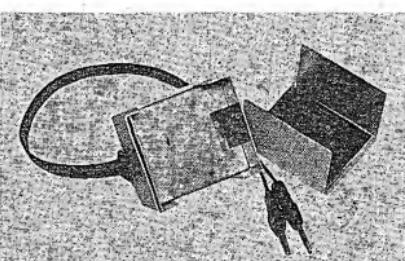
Zesilovač je zapojen na destičce s plošnými spoji a uzavřen v kovovém obalu, který současně slouží jako držák napájecí baterie (plochá baterie 4,5 V). Anténu se připojuje na svorky zesilovače; k připojení do zářítky televizního přijímače slouží výstupní dvojlinka zakončená banánky. Zesilovač se vyrábí ve dvou provedeních: typ AZ1 je určen k příjmu signálů v 6 až 9. kanálu III. TV pásmo, typ AZ2 na 9. až 12. kanálu III. TV pásmo. Zesilovač se nastavuje přesně na kmitočet přijímaného kanálu do zářítku s adaptací trimrem.

Schéma zesilovače je na obr. 2. Jak je zřejmé, nelší se příliš od zesilovače Tesla. Přednosti tohoto zesilovače proti zesilovači Tesla je stabilizace napětí báze a tím i pracovního bodu zesilovače tranzistoru křemíkovou diodou. Tato stabilizace je velmi účinná při poklesu napětí napájecí baterie. Zesilovač má i ochrannou diodu (GA203), která chrání tranzistor před zničením při změně polarity napájecího napětí.

Zesilovač se napájí stejnosměrným napětím 4,5 V (jedna plochá baterie), má při jmenovitém napájecím napětí odber proudu asi 2 mA (plochá baterie vydří i při stále připojení tak dlouho, dokud se vnitřními chemickými pochody nezničí), vstupní i výstupní impedanční je 300 Ω souměrně, napěťové zesilení



Obr. 3. Zesilovač  
Tesla 4926A



Obr. 4. Zesilovač  
Zlatkov AZ1, AZ2

uvádí výrobce kolem 12 dB (což odpovídá skutečnosti), při okolní teplotě 25 °C a napětí baterie kolcnu 3 V je zesiření stále větší než 10 dB (kolem 11 dB). Sířka pásma zesiřováče je asi 8 MHz při poklesu o 3 dB (na každém kanálu). Rozměry zesiřováče jsou 75 × 60 × 15 mm, váha 14 dkg.

Zesilovač pracuje při nepřetržitém provozu bez výměny baterie asi 1 000 hodin, což je přibližně jeden a půl měsíce.

Výstupní dvoulinka pro připojení do anténních zdíšek televizního přijímače je dlouhá 40 cm ( $\pm 5$  cm).

### Srovnání obou zesilovačů

O zosilovači Tesla výrobce tvrdí, že je určen pro pripojení priamo k anténe, t. j. ve většině případů na střeše nebo na půdě. Přitom uvádí rozsah pracovních teplot od  $-15$  do  $+40$  °C. Uvážme-li, že zosilovač je v černé vodotěsné krabici a že jen u malotekteré antény připadá v úvahu ukrytí této krabice se zosilovačem do jiné větší krabice, musíme předpokládat, že anténní zosilovač bude vystaven přímému slunečnímu záření a přímému plesivému mrazu. Přitom lze očekávat, že teplota v krabici se může pohybovat od  $-15$  do  $+1$  °C až  $+25$  °C. Jak bude zosilovač pracovat na těchto podmínek, je-li osazen germaniovým tranzistorom, není těžké uhodnout (vnější provedení zosilovače je zfejmem z obr. 3 a 4).

Mnohem serioznější se nám zdají (především s přihlédnutím k uvedeným skutečnostem) zlepšovací Zlatokov AZ1 a AZ2, o nichž výrobce uvádí, že jsou vhodné ke zlepšení obrazu u starších televizorů, jejichž citlivost pro signály vysokých kmitočtů III. TV pásmá je mnohem menší než u moderních televizorů. Také příepěvní baterie a její druh mluví pro zlepšovací AZ1 a AZ2.

V každém případě patří obvykle výrobci díl za to, že uvedli zesilovače na trh, neboť toto zboží (kromě příjmačů do auta a některých dalších výrobků) spotřebitelé již velmi dlouho po-

Protože prodejní nejsou dosud zesi-lovači dostatečně zásobeny, je možné si je objednat přímo u výrobce Zlato-kov, KPMP Trenčín, odbyt, Rozmari-nova ul.

## Integrovaný nf zesilovač s výkonem 1 W

Monolitický integrovaný obvod, určený pro nízkofrekvenční zesilovací sítidlo pro domácnost, pojmenovaný do 1 W pro příslušné spotřební elektroniky, vyuvinul americká firma General Electric. Obvod má proti běžným podobným typům mnohé přednosti a ukazuje směr, jímž se pravdepodobně bude ubírat "vývoj integrovaných obvodů pro tento účel. Má šest transistorů n-p-n, jeden transistor p-n-p a tři odporové, všechna na společné polodiodové destičce. Ke konstrukci celého zesilovače je "třeba" připojit k obvodu šest vnejších, prvků - tři odporové, tři kondenzátory a reproduktor. Použití tohoto obvodu v sériově vyráběných přístrojích umožňuje jedná nízká cena (asi 1 dolar) a snadnost montáže. Obvod má jen čtyři vývody, jimiž se připojí do plosných spojů. **SZ**

Reichsverband  
Radioschau 5/68

# LADENIE TV ORION AT 650 VARIKAPOM

Miloslav Kotulíč

Oscilátor kanálového voliča u TV príjimača Orion AT650 je ladený ručne alebo automaticky pomocou indukčnosti, ktorcej jadro je viac alebo menej sýtené elektromagnetom. Ten je budený anodovým prúdom elektroniky diskriminátoru 16. Prúd elektroniky diskriminátoru sa zvážuje podľa toho, či je oscilátor naložený nižšie alebo vyššie od optimálneho kmitočtu.

Pri preprave na ručné riadenie kmitočtu oscilátora sa 'článkotom' pripojí paralelne k obvodu elektromagnetu obvod potenciometra ladenia. Otačaním potenciometra sa mení aj prúd v elektromagnete a tým kmitočet oscilátora. Vo viacerých prípadoch sa však stalo, že cievka elektromagnetu zhorčila - najčastejšou príčinou je priezra vinutia na kostru. Náhradná cievka sa zohľadí u nás nedá (v rádiotelevenácii súľbežne kvôli tomu vymenávajú celý kanálový volit) a jej prenájimrie je dočasne prácné.

Problém ladenia oscilátora som preto vyriešil použitím varikapu.

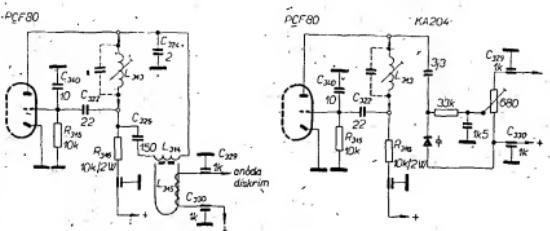
Na priechodkové kondenzátory, ku ktorým bol pripojený elektromagnet, pripájame odporový trimér 680  $\Omega$ , najlepšie z vonkajšej strany kanálového voľača. Na bežec, ktorý blokuje proti zemi kondenzátorom 1,5 nF, pripojíme odpor asi 33 k $\Omega$  a cez úž navrátené otvory ho strčíme do vnútra kanálového voľača (dáme pozor, aby sa nedotykal kostry – použijeme buširku).

Vo vnútri voliča urobíme tieto úpravy:

vy: odpojíme  $C_{225}$  a  $L_{314}$  od cievky oscilátora. Kondenzátor  $C_{224}$  odpojíme a zameníme kondenzátorom  $3,3 \text{ pF}$ , ktorého druhý koniec  $U$  neprípojíme na kostru, ale na pájacie očko, odkiaľ smeruje predĺženie odpojilí  $L_{314}$  a  $C_{344}$ . Na to istú pájacie očko pripojíme katúdu polohy (červená bodka) a druhý koniec odporu  $33 \text{ k}\Omega$ . Čiernu variápku pripojíme na tento priečodkový kondenzátor, ktorý bude mať oproti bežcu trikrát zápornú napäť. V našom prípade je to  $C_{239}$ , ktorý je blízko ku kontaktnej lište. Spreojušť musí byť ešte na kátratise.

Pri nastavovaní obvodu postupujeme tak, že beží odpôravné trimá a regulátor kmitočtu (ručne) nastavime do strednej polohy a jadrom cievky oscilátora nastavime jeho kmitočet tak, aby televízor mal dobrý obraz a zvuk. Zmenou polohy bežca potenciometra pre ručnú reguláciu sa mení príd.-odpôravné trimá a tým aj napätie na varíkapu. Zmenou napäťia na varíkapu sa mení jeho kapacita. Tým sa mení celková kapacita v anódovom obvode oscilátora a jeho kmitočet. Kapacita varíkapu je pripojená ku kostre cez veľký priechodkový kondenzátor 1 nF. Pri prepnutí na automatické dodávanie sa mení napätie na varíkapé v závislosti na prírade diskriminátoru, ktorý sa zmení v závislosti na rozladejnom oscilátora.

Zapojenie je na obr. 1a, b



Obr. 1. Zabudzenie obwodu oscylatora a) pionowe, b) ukośne

### Zkoušky letadla

Zajímavým způsobem zkoušejí konstrukční velkohodnotné dopravního letadla AT-10 navigační systém a další komunikační zařízení. Zhotovili model letadla o velikosti asi 2 m a umístili jej do elektromagnetického pole, které se získává při úniku proudu drátenou klecí a která těž meňí různou polohou letadla vůči drátené kleci, v níž je letadlo umístěno. Tak se např. rozhodlo také

o definitivním umístění antény atd. Toto letadlo bude jedním z největších dopravních letadel světa; přepraví až 330 cestujících bez přistávání na vzdálenost až 3 200 mil, tj. přes 5 000 km.







U		A		R		T		Anglitsina		V		Němčina			
U	viajdení	A	279	R	375	T	1269. twin condenser 368	1269. Vomspannung f 835	1195. трансформатор бройбой 1190	V	1270. Vorverstärker in 836	1196. настройка 1188	W	1271. Vorzeichen n 1378	1197. с жестким сердечником 118
U	1239. vydělení	A	59	R	390	T	1297. twin-head 142	1270. Vorverstärker in 836	1198. с жестким сердечником 118	V	1298. two-phase 141	1198. с отклон. 1194	W	1299. two-terminal oscillator 690	1199. строитель разветв. 1193
U	1240. undělý	A	446	R	981	T	1233. two-terminal oscillator	1271. Vorzeichen n 1378	1200. холостой ход 1189	V	1300. two-way 608	1201. трансформатор сталь 757	W	1301. two-way transmission 852	1202. трансформатор 846
U	1241. únik	A	251	R	665	T	1291. two-terminal oscillator	1272. Wahls n 1908	1203. трение 1224	V	1242. two-terminal oscillator	1273. Wahler in 1306	W	1243. undělý	1204. трение 251. 254
U	1244. uměřitování	A	971	R	451	T	1448. two-terminal oscillator	1274. Wälzlager in 440	1205. трансформатор 1220	V	1245. uměřitování	1275. Wälzrad in 1283	W	1246. uměřitování	1206. Wärme kompensation 363
U	1246. dvoucestný	A	506	R	210	T	1302. unbalanced line 535	1276. Wärme f 1154	1207. трансформатор 1217	V	1247. dvoucestný	1277. Wärmeabschaltung 1228	W	1248. dvoucestný	1278. Wärmeabschaltung n 1128
U	1247. instakovy	A	540	R	680	T	1303. undamped oscillation 576	1279. Wärmeabschaltung n 1279	1208. трансформатор 1078	V	1248. instakovy	1280. Wechselstrom 1078	W	1249. instakovy	1281. wechselspannung 608
U	1249. fizicky	A	163	R	594	T	1304. undamped oscillations 309	1282. Wechselspannung f 557	1209. труба 419	V	1250. fizicky	1283. Wechselstrom m 1079	W	1251. fizicky	1284. Wechselstromrichtung 385
U	1250. scelenový	A	1035	R	497	T	1305. undervoltage 768	1285. Wechselstromrichtung f 1397	1210. трубка 1221	V	1251. scelenový	1286. Winkelwandler 116	W	1252. scelenový	1287. Winkelwandler 1210
U	1251. stykový	A	983	R	1066	T	1306. unit 275	1288. WEG m 131.	1211. туннельный 1210	V	1252. stykový	1289. WEG m 131.	W	1253. stykový	1290. WEG m 131.
U	1252. vysokonapěťový	A	384	R	588	T	1307. value 217	1291. WEG m 131.	1212. туннельный 1209	V	1253. vysokonapěťový	1292. WEG m 131.	W	1254. vysokonapěťový	1293. WEG m 131.
U	1253. úlum	A	562	R	172	T	1308. valve 1270, 154	1294. Wellenbereichschalter m 371	1213. туннельный 1208	V	1254. úlum	1295. Wellenbereichschalter m 371	W	1255. úlum	1296. Wellenbereichschalter m 371
U	1254. uzel (elektr.)	A	789	R	666	T	1309. valve society 595	1297. Wellenmeaser in 1289	1214. узел 1226	V	1255. uzemní	1298. Wellenmeaser in 1289	W	1256. uzemní	1299. Wellenmeaser in 1289
U	1255. uzemní	A	535	R	307	T	1310. variable 814	1300. Wellenmeaser in 1288	1215. узел 1227	V	1256. uzemní	1301. Wellenmeaser in 1288	W	1257. uzemní	1302. Wellenmeaser in 1288
U	1256. uzemní	A	774	R	950	T	1311. variable capacitor 375	1303. Wellenmeaser in 1288	1216. узел 1228	V	1257. uzemní	1304. Wellenmeaser in 1288	W	1258. uzemní	1305. Wellenmeaser in 1288
U	1257. voda	A	314	R	328	T	1312. variable condenser 379	1306. Wellenmeaser in 1288	1217. узел 1229	V	1258. voda	1307. Wellenmeaser in 1288	W	1259. voda	1308. Wellenmeaser in 1288
U	1258. vodivost	A	1343	R	451	T	1313. variable frequency 333	1309. Wellenmeaser in 1288	1218. узел 1230	V	1259. vodivost	1310. Wellenmeaser in 1288	W	1260. vodivost	1311. Wellenmeaser in 1288
U	1259. výbava	A	278	R	619	T	1314. variable reluctance pick-up 860	1312. Wellenmeaser in 1288	1219. узел 1231	V	1260. výbava	1313. Wellenmeaser in 1288	W	1261. výbava	1314. Wellenmeaser in 1288
U	1260. výkon	A	596	R	1023	T	1315. variable resistor 930	1315. Wellenmeaser in 1288	1220. узел 1232	V	1260. výkon	1316. Wellenmeaser in 1288	W	1261. výkon	1317. Wellenmeaser in 1288
U	1261. kapacitní	A	589	R	516	T	1316. variac 110	1318. Wellenmeaser in 1288	1221. узел 1233	V	1262. kapacitní	1319. Wellenmeaser in 1288	W	1263. kapacitní	1320. Wellenmeaser in 1288
U	1262. kladná zpětná	A	157	R	540	T	1317. variac 415	1321. Wellenmeaser in 1288	1222. узел 1234	V	1264. kladná zpětná	1322. Wellenmeaser in 1288	W	1265. kladná zpětná	1323. Wellenmeaser in 1288
U	1263. kladná zpětná	A	979	R	741	T	1318. variac 416	1324. Wellenmeaser in 1288	1223. узел 1235	V	1264. kladná zpětná	1325. Wellenmeaser in 1288	W	1265. kladná zpětná	1326. Wellenmeaser in 1288
U	1264. diodnímiková	A	342	R	200	T	1319. velocity microphone 480	1326. Wellenmeaser in 1288	1224. узел 1236	V	1266. diodnímiková	1327. Wellenmeaser in 1288	W	1267. diodnímiková	1328. Wellenmeaser in 1288
U	1265. volná	A	192	R	223	T	1320. vibration 705, 253	1329. Wellenmeaser in 1288	1225. узел 1237	V	1266. volná	1330. Wellenmeaser in 1288	W	1267. volná	1331. Wellenmeaser in 1288
U	1266. zpětná	A	1686	R	1688	T	1321. video frequency 326	1332. Wellenmeaser in 1288	1226. узел 1238	V	1268. zpětná	1333. video modulation 494	W	1269. zpětná	1334. video modulation 494
U	1267. zpětná	A	682	R	1063	T	1322. video signal 990	1335. voltage 537	1227. узел 1239	V	1268. zpětná	1336. Wellenmeaser in 1288	W	1269. zpětná	1337. Wellenmeaser in 1288
U	1268. zpětná	A	692	R	723	T	1323. voice modulation 494	1336. Wellenmeaser in 1288	1228. узел 1240	V	1269. zpětná	1338. Wellenmeaser in 1288	W	1270. zpětná	1339. Wellenmeaser in 1288
U	1269. zpětná	A	691	R	519	T	1324. voltage 537	1339. Wellenmeaser in 1288	1229. узел 1241	V	1271. zpětná	1340. Wellenmeaser in 1288	W	1272. zpětná	1341. Wellenmeaser in 1288
U	1270. zpětná	A	690	R	895	T	1325. voltage changer 463	1342. Wellenmeaser in 1288	1230. узел 1242	V	1271. zpětná	1343. Wellenmeaser in 1288	W	1272. zpětná	1344. Wellenmeaser in 1288
U	1271. zpětná	A	690	R	1260	T	1326. voltage drop 1046	1345. Wellenmeaser in 1288	1231. узел 1243	V	1272. zpětná	1346. Wellenmeaser in 1288	W	1273. zpětná	1347. Wellenmeaser in 1288
U	1272. zpětná	A	657	R	95	T	1327. voltage tapping switch 872	1348. Wellenmeaser in 1288	1232. узел 1244	V	1273. zpětná	1349. Wellenmeaser in 1288	W	1274. zpětná	1350. Wellenmeaser in 1288
U	1273. zpětná	A	135	R	1635	T	1328. voltage to ground 550	1351. Wellenmeaser in 1288	1233. узел 1245	V	1274. zpětná	1352. Wellenmeaser in 1288	W	1275. zpětná	1353. Wellenmeaser in 1288
U	1274. zpětná	A	449	R	97	T	1329. voltmeter 307	1354. Wellenmeaser in 1288	1234. узел 1246	V	1275. zpětná	1355. Wellenmeaser in 1288	W	1276. zpětná	1356. Wellenmeaser in 1288
U	1275. zpětná	A	1349	R	1299	T	1330. volume 593	1357. Wellenmeaser in 1288	1235. узел 1247	V	1276. zpětná	1358. Wellenmeaser in 1288	W	1277. zpětnost	1359. Wellenmeaser in 1288
U	1276. zpětnost	A	626	R	242	T	1331. volume of sound 209	1360. Wellenmeaser in 1288	1236. узел 1248	V	1277. zpětnost	1361. Wellenmeaser in 1288	W	1278. zpětnost	1362. Wellenmeaser in 1288
U	1277. zpětnost	A	908	R	244	T	1332. waveform 1154	1363. Wellenmeaser in 1288	1237. узел 1249	V	1278. zpětnost	1364. Wellenmeaser in 1288	W	1279. zpětnost	1365. Wellenmeaser in 1288
U	1278. vlna	A	753	R	351	T	1333. waveform 1154	1364. Wellenmeaser in 1288	1238. узел 1250	V	1279. vlna	1365. Wellenmeaser in 1288	W	1280. vlna	1366. Wellenmeaser in 1288
U	1279. vlna	A	1336	R	1290	T	1334. waveform 1154	1366. Wellenmeaser in 1288	1239. узел 1251	V	1280. vlna	1367. Wellenmeaser in 1288	W	1281. vlna	1368. Wellenmeaser in 1288
U	1280. vlna	A	981	R	1231	T	1335. waveform 1154	1367. Wellenmeaser in 1288	1240. узел 1252	V	1281. vlna	1368. Wellenmeaser in 1288	W	1282. vlna	1369. Wellenmeaser in 1288
U	1281. vlna	A	1281	R	1232	T	1336. waveform 1154	1368. Wellenmeaser in 1288	1241. узел 1253	V	1281. vlna	1369. Wellenmeaser in 1288	W	1282. vlna	1370. Wellenmeaser in 1288
U	1282. vlna	A	1282	R	1233	T	1337. waveform 1154	1369. Wellenmeaser in 1288	1242. узел 1254	V	1282. vlna	1371. Wellenmeaser in 1288	W	1283. vlna	1372. Wellenmeaser in 1288
U	1283. vlna	A	1283	R	1234	T	1338. waveform 1154	1373. Wellenmeaser in 1288	1243. узел 1255	V	1283. vlna	1374. Wellenmeaser in 1288	W	1284. vlna	1375. Wellenmeaser in 1288
U	1284. vlna	A	1284	R	1235	T	1339. waveform 1154	1376. Wellenmeaser in 1288	1244. узел 1256	V	1284. vlna	1377. Wellenmeaser in 1288	W	1285. vlna	1378. Wellenmeaser in 1288
U	1285. vlna	A	1285	R	1236	T	1340. waveform 1154	1377. Wellenmeaser in 1288	1245. узел 1257	V	1285. vlna	1379. Wellenmeaser in 1288	W	1286. vlna	1380. Wellenmeaser in 1288
U	1286. vlna	A	1286	R	1237	T	1341. waveform 1154	1378. Wellenmeaser in 1288	1246. узел 1258	V	1286. vlna	1381. Wellenmeaser in 1288	W	1287. vlna	1382. Wellenmeaser in 1288
U	1287. vlna	A	1287	R	1238	T	1342. waveform 1154	1379. Wellenmeaser in 1288	1247. узел 1259	V	1287. vlna	1383. Wellenmeaser in 1288	W	1288. vlna	1384. Wellenmeaser in 1288
U	1288. vlna	A	1288	R	1239	T	1343. waveform 1154	1380. Wellenmeaser in 1288	1248. узел 1260	V	1288. vlna	1385. Wellenmeaser in 1288	W	1289. vlna	1386. Wellenmeaser in 1288
U	1289. vlna	A	1289	R	1240	T	1344. waveform 1154	1381. Wellenmeaser in 1288	1249. узел 1261	V	1289. vlna	1387. Wellenmeaser in 1288	W	1290. vlna	1388. Wellenmeaser in 1288
U	1290. vlna	A	1290	R	1241	T	1345. waveform 1154	1382. Wellenmeaser in 1288	1250. узел 1262	V	1290. vlna	1389. Wellenmeaser in 1288	W	1291. vlna	1390. Wellenmeaser in 1288
U	1291. vlna	A	1291	R	1242	T	1346. waveform 1154	1383. Wellenmeaser in 1288	1251. узел 1263	V	1291. vlna	1391. Wellenmeaser in 1288	W	1292. vlna	1392. Wellenmeaser in 1288
U	1292. vlna	A	1292	R	1243	T	1347. waveform 1154	1384. Wellenmeaser in 1288	1252. узел 1264	V	1292. vlna	1393. Wellenmeaser in 1288	W	1293. vlna	1394. Wellenmeaser in 1288
U	1293. vlna	A	1293	R	1244	T	1348. waveform 1154	1385. Wellenmeaser in 1288	1253. узел 1265	V	1293. vlna	1395. Wellenmeaser in 1288	W	1294. vlna	1396. Wellenmeaser in 1288
U	1294. vlna	A	1294	R	1245	T	1349. waveform 1154	1386. Wellenmeaser in 1288	1254. узел 1266	V	1294. vlna	1397. Wellenmeaser in 1288	W	1295. vlna	1398. Wellenmeaser in 1288
U	1295. vlna	A	1295	R	1246	T	1350. waveform 1154	1387. Wellenmeaser in 1288	1255. узел 1267	V	1295. vlna	1399. Wellenmeaser in 1288	W	1296. vlna	1400. Wellenmeaser in 1288
U	1296. vlna	A	1296	R	1247	T	1351. waveform 1154	1388. Wellenmeaser in 1288	1256. узел 1268	V	1296. vlna	1401. Wellenmeaser in 1288	W	1297. vlna	1402. Wellenmeaser in 1288
U	1297. vlna	A	1297	R	1248	T	1352. waveform 1154	1389. Wellenmeaser in 1288	1257. узел 1269	V	1297. vlna	1403. Wellenmeaser in 1288	W	1298. vlna	1404. Wellenmeaser in 1288
U	1298. vlna	A	1298	R	1249	T	1353. waveform 1154	1390. Wellenmeaser in 1288	1258. узел 1270	V	1298. vlna	1405. Wellenmeaser in 1288	W	1299. vlna	1406. Wellenmeaser in 1288
U	1299. vlna	A	1299	R	1250	T	1354. waveform 1154	1391. Wellenmeaser in 1288	1259. узел 1271	V	1299. vlna	1407. Wellenmeaser in 1288	W	1300. vlna	1408. Wellenmeaser in 1288
U	1300. vlna	A	1300	R	1251	T	1355. waveform 1154	1392. Wellenmeaser in 1288	1260. узел 1272	V	1300. vlna	1409. Wellenmeaser in 1288	W	1301. vlna	1410. Wellenmeaser in 1288
U	1301. vlna	A	1301	R	1252	T	1356. waveform 1154	1393. Wellenmeaser in 1288	1261. узел 1273	V	1301. vlna	1411. Wellenmeaser in 1288	W	1302. vlna	1412. Wellenmeaser in 1288
U	1302. vlna	A	1302	R	1253	T	1357. waveform 1154	1394. Wellenmeaser in 1288	1262. узел 1274	V	1302. vlna	1413. Wellenmeaser in 1288	W	1303. vlna	1414. Wellenmeaser in 1288
U	1303. vlna	A	1303	R	1254	T	1358. waveform 1154	1395. Wellenmeaser in 1288	1263. узел 1275	V	1303. vlna	1415. Wellenmeaser in 1288	W	1304. vlna	1416. Wellenmeaser in 1288
U	1304. vlna	A	1304	R	1255	T	1359. waveform 1154	1396. Wellenmeaser in 1288	1264. узел 1276	V	1304. vlna	1417. Wellenmeaser in 1288	W	1305. vlna	1418. Wellenmeaser in 1288

1291. voda	1279	1290	1345. whip antenna 12	1318. Zähler m 763, 85, 151
1292. vodič	237	897	1346. whistlers 230	1319. Zähler f 303,
1293. AGY	471	30	1347. white noise 1126	1320. Zeichen n 1377
1294. dvojícty	796	796	1348. width 1116	1321. Zeiger m 958
1295. izolovaný	388	205	1349. winding 11274	1322. Zeile f 966
1296. kulačky	565	147	1350. winding machine 572	1323. Zeilen- 968
1297. náučový	602	533	1351. wire telephony 1137	1324. Zählerschalttransformator m
1298. opěrčený	196	903	1352. wireless capacity 290	1325. Zeilenbild n 921
1299. plochý	784	781	1353. wireless engineering 916	1326. Filtergrat 1232, 1268
1300. přivedi	128	641	1354. wireless transmission 853	1327. Zeitbasis f 1342, 73
1301. přivedi	281	983	1355. wiring capacity 294	1328. Zeitbasiskreis in 622
1302. smaltovaný	470	1298	1356. wobbler 950	1329. Zeitfunk 86
1303. zemní	661	1336	1357. wooler 936	1330. Zenitierung f 1075
1304. vodivost	421	287	1358. zero 586	1331. Zimmantenne f 22
1305. volt	339	306	1359. zero potential 799	1332. Zischen n 1108
1306. voltmetr	238	659	1360. Zirkularfrequenz 17	1333. Zischen n 254
1307. vorsk	1034	1273	1361. Zirkularfrequenz 137	1334. zufällige Berührung 128
1308. vrdení	1329	1035	1362. Zuführungskapazität f 293	1335. Zuführungskapazität f 293
1309. vrchol	149	955	1363. Zuführungsschleifer in 1302	1336. Zuführungsschleifer in 1302
1310. vrsiva	1246	434	1364. zulässige Spannung 540	1337. zulässige Spannung 540
1311. vrsiva	935	96	1365. Zuleitung f 908	1338. Zuleitung f 908
1312. vsup	657	1066	1366. Zuleitung f 909	1339. Zuleitung f 909
1313. výbějení	598	249	1367. Zündungsfrequenz 906	1340. Zündungsfrequenz f 256
1314. výboj	352	300	1368. Zusammensetzung 566	1341. Zusammensetzung 566
1315. výbokla	1131	300	1369. Zweifachrelais f 616	1342. Zusammensetzung 567
1316. bleškovka	353	301	1370. Zweifrequenztransformator	1343. Zweifrequenztransformator
1317. indikáční	468	155	1371. 1186	1344. zweibereichig f 1051
1318. nekoncový	563	169	1372. 1186	1345. zweibereichig 141
1319. ťuťová	779	660	1373. 1186	1346. Zweifrequenztransformator
1320. plnářská plýšem	724	760	1374. 1186	1347. Zweifrequenztransformator f 616
1321. se studentem katodou	555	851	1375. 1186	1348. Zweiwellenfrequenzfrequenztransformator f 471; 323
1322. stabilizátor	212	393	1376. 1186	1349. Zwischenfrequenztransformator
1323. stabilizátor	1150	1065	1377. 1186	1350. Zwischenlängepapier n 730
1324. výbuzník	373	379	1378. 1186	1351. Zwischenlängepapier n 730
1325. výbuzník (akust.)	440	94	1379. 1186	1352. Zwischenlängepapier n 730
1326. výchylka	368	1286	1380. 1186	1353. Zwischenlängepapier n 730
1327. výkon	315	966	1381. 1186	1354. Zwischenlängepapier n 730
1328. výprinač	821	633	1382. 1186	1355. Zwischenlängepapier n 730
1329. výprinátko	1192	917	1383. 1186	1356. Zwischenlängepapier n 730
1330. výsazeni osiček	297	155	1384. 1186	1357. Zwischenlängepapier n 730
1331. výsilač	383	276	1385. 1186	1358. Zwischenlängepapier n 730
1332. výstaví	1268	105	1386. 1186	1359. Zwischenlängepapier n 730
1333. vysokonáprášový	561	998	1387. 1186	1360. Zwischenlängepapier n 730
1334. výstaví	496	165	1388. 1186	1361. Zwischenlängepapier n 730
1335. výstaví	820	171	1389. 1186	1362. Zwischenlängepapier n 730
1336. cívky	819	165	1390. 1186	1363. Zwischenlängepapier n 730
1337. výzvornáčí	1208	67	1391. 1186	1364. Zwischenlängepapier n 730
1338. vzdalenost	315, 991	96	1392. 1186	1365. Zwischenlängepapier n 730
	359	19	1393. 1186	1366. Zwischenlängepapier n 730

Z	1359. zádrž	984	1042	1262
1360. záhře	984	84	867	1263. záhře
1361. základna	322	112	49	1264. základna
1362. časová	95	1327	934	1265. časová
1363. časová pilová	1237	1327	935	1266. časová pilová
1364. základ	986	1096	995	1267. časová
1365. zákon	466	257	1524	1268. časová
	656	424	302	1269. časová

# SUPERREAKČNÍ PŘIJÍMAČ PRO dálkové ovládání

Dr. Ludvík Kellner

*V AR 4/68 byl poprvé vysílat pro dálkové ovládání, který svou jednoduchostí, snadným nastavením a v neposlední řadě „kapesní“ velikostí upoutal množství pozornost. Hrál to však bylo s přijímačem popsaným v AR 5/68. Nevin, čím to bylo, ale totiž zapojení nechalo dělat dobrout, především bylo malo cílové. Proto jsem celou věc odložil. Až na podzim jsem našel v časopise Radio 9/68 velmi jednoduchý superreakční přijímač bez modulace, který je lepší než uvedený radiofyziky – je cílovější a splňuje i stejný ostatní požadavky.*

První stupeň je superreakční detektor (obr. 1), který je obvodem  $L_1$ ,  $C_4$  nařazen na kmitočet vysílače 27,1 MHz. Bez signálu z vysílače má přijímač stupeň silný šum, který znamená i správnost funkce detektora. Při odpojení  $C_8$  můžeme slyšet na kondenzátoru  $C_7$  sluchátkem o odporu 2 až 4 k $\Omega$  šum. Na nastaveném trimru  $R_1$  (zdroj máme připojen přes milliampermetr) upravujeme pracovní bod  $T_1$ , aby šum byl co nejsilnější. Zapojíme-li nyní vysílač, má šum přesně. Sroubovátkem feritového jádra cívky  $L_1$  nastavíme jen zhruba, přesně obvod nařadíme až při pracovních zkouškách v terénu.

stupněm. V tomto stavu je  $T_3$  otevřen, kotaře je přitažena. Přivedeme-li na  $C_8$  nízkofrekvenční signál 1 až 5 kHz o úrovni 10 mV (treba z vhodného děliče multivibratoru), má se  $T_3$  uzavřít a kotaře relé odpadnout.

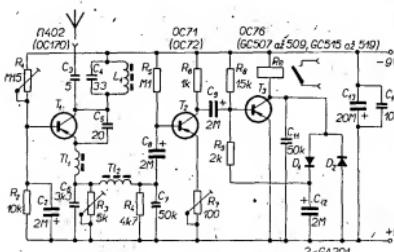
Cely přijímač pracuje takto: po zapnutí zdroje má superreakční detektor silný šum. Na  $R_8$  dochází k určitému spádu napětí, které se po filtraci objeví s menší amplitudou na odporu  $R_4$ . Zesílený signál z  $T_2$  se dostane na  $T_3$ , který jej dále zesílí. Diody signál usměrňují.

na vzdálenost 70 až 100 m. Použil jsem přijímač k dálkovému ovládání spouště fotoaparátu a velmi dobré se osvědčil. Je samozřejmě možné použít jej i k dálkovému ovládání modelů lodi i jiným účelům.

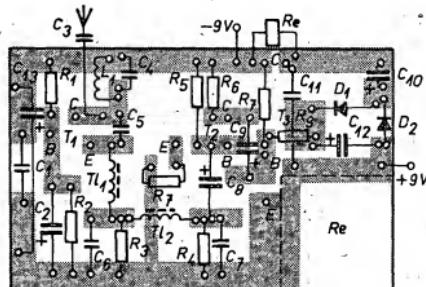
## Použití součástky

Cívka  $L_1$  je navinuta na kostce o  $\varnothing$  8 mm a má 8 závitů drátu o  $\varnothing$  0,6 mm CuP, závit vede závitu. Jádro je feritové nebo ferokartové (pro vysílky kmitočty). Sroubováním jádra nastavíme potřebné indukčnosti podle vysílače. Kondenzátory  $C_3$ ,  $C_4$  a  $C_5$  mají být jakostní, keramické. Jako  $T_1$  jsem zvolil 11042 se zesilovacím činitelem 8 až 70, je však možné použít 0C169, 0C170, GF514 až 516, popř. i jiné. Může se stát, že některý z vý transistorů nechce kmitat na kmitočtu 27,1 MHz. V tom případě nezbytí nic jiného, než vybrat jiný. Tlumivka  $T_1$  má mit indukčností asi 8  $\mu$ H. Dá se navinout na feritovou tyčinku o  $\varnothing$  4 mm dlouhou asi 15 mm a tvrdit ji 25 závitů drátu o  $\varnothing$  0,15 mm CuP. Oba konce zavážeme a vinutí potřeme např. lakenem na nehty.

Ponekud pracnější je zhotovení tlumivky  $T_2$ , protože má mit indukčnost asi 0,7 až 1 mH a má být bezrozptylová.



Obr. 1.



Obr. 2. (destička Smaragd C01)

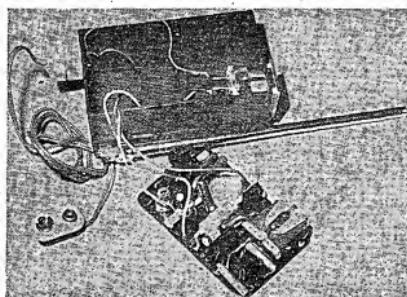
Protože superreakční detekční stupeň sám kmitá, ukáže absorpční vlnometr, že stupeň pracuje, může však odsávat část energie a tranzistor se pak chová stejně jako při zapnutém vysílači – šum.

Druhý stupeň nemá žádné závludnosti – jde u podstatě o napěťový zesilovač. Třetí stupeň je elektronické relé. Mámeli postavenou druhou a třetí část, nespojujeme ještě kondenzátor  $C_8$  s prvním

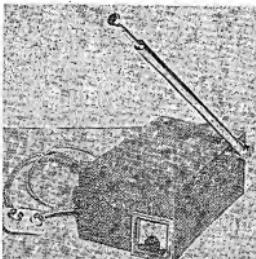
ni a zdvojí. Na toto napětí se nabije kondenzátor  $C_{18}$ . Na bázi  $T_3$  se dostane (přes  $R_8$ ) kladné napětí, tranzistor se uzavře, kotaře relé odpadne. Dopadne-li signál vysílače na přijímač, šum přestane (není něj signál), kondenzátor  $C_{18}$  není nabit a báze  $T_3$  dostává záporné napětí přes  $R_8$ .  $T_3$  je otevřen a kotaře relé přitažena.

Přijímač začal pracovat na první zapojení a s popsaným vysílačem spiná

tlumivku lze navinout na feritové hruškové jádro nebo na feritový prstencovitý jádro. V popsaném přístroji byla tlumivka navinuta na feritový prstencovitý jádro, o vnějším průměru 12 mm, vnitřním průměru 8 mm a výšce 3 mm drátem o  $\varnothing$  0,1 mm. Tlumivka má 400 závitů, prošívajících oboučennou jehlou a potom zašitých voskem.



Obr. 3.



Obr. 4.

Relé je typ MVVS z Brna s odporem cívky 400  $\Omega$ , které přitáhne při proudu 10 mA. Je však možné použít i jiné, např. popsané v článku v AR 5/68. Všechny součástky jsou miniaturní. Anténa je prutová, vytahovací délky 55 cm. Odpor  $R_7$  slouží k regulaci funkce relé a někdy je možné jej vůbec vyněchat. Celka  $\gamma$  odber přístroje je kolem 20 mA při přitáhnutém relé, bez signálu až 4 až 5 mA. Přijímač je postaven na plošných sprncích (obr. 2, 3). Jako pouzdro jsem použil krabičku na diapozitivy z plastické hmoty o rozmezích 55  $\times$  90  $\times$  36 mm (obr. 4).

rech 35 x 50 x 30 mm (obj. 4).

#### Miniaturní přijímače stále módní?

Náramkový miniaturní tranzistorový přijímač je jedním z nových přijímačů japonské firmy Matsushita Electric, který byl vystavován na výstavě spotřební elektroniky v New Yorku. Přijímač je skutečně miniaturní - měří jen  $48 \times 45 \times 18$  mm, váží 100 g a na napájení dvěma niklakadmiovými akumulátory s životností 8 hodin pro jedno nabítí. Přijímač má miniaturní reproduktor, dva hybridní integrované obvody a několik dalších miniaturních součástí.

Další přijímač tohoto druhu hodlá Matsushita uvést na trh pod označením DR-6250. Bude mít elektronické ladění kapacitními diodami při výměně na středních i velmi krátkých vlnách. Miniaturní volná částka souprava umožní vlnu čtyř stanic na AM a čtyř stanic na FM pásmech. Na jednotlivá tažítka lze naprogramovat fibovlnou stanici podle požadavků Matsushita. SF

54

BROWNS

Pro ochranné zapojení (např. pro zapojení s tranzistory **MOSFET**) dodává SGS-Fairchild miniaturní „piko“-diódou v pouzdru **TO46**. Dioda má záživkový proud při  $10 \text{ V}$   $10 \text{ \mu A}$ . V propustném směru snese proud až  $100 \text{ mA}$  (maximální ztráta  $125 \text{ mW}$ ). Spád napětí při proudu  $10 \text{ mA}$  je tedy menší než  $1 \text{ V}$ . Přírazné napětí diody je asi  $35 \text{ V}$  při  $1 \text{ \mu A}$ , kapacita při  $0 \text{ V}$  je  $1.3 \text{ pF}$ .

hd-

## Stereofonní vysílání

V současné době zahrnuje bavorský rozhlas týdně 50 hodin stereofonního vysílání. Každý první pátek v měsíci od pěti minut po půlnoci do půl jedenácté vysílá stereofonní testy pro měření, zkoušení a nastavování stereofonních rozhlasových přijímačů. *—Mi.*

-M*i*-

#### Křemíkový usměrňovač pro 16 kV

Jako náhrada elektronék pro usměrňování v napětí v televizních přijímačích slouží nový křemíkový usměrňovač GR236 firmy GI. Diodu lze použít i na místě zvýšovací vakuové diody (booster-diody) v barevných i černobílých televizních přijímačích. -chá-

-chá-

## Potovodičová časová zařízení

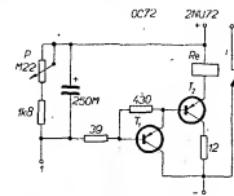
Jagoslav Bureš

Polovodíce přináleží v elektronice stále nové a nové možnosti využití. I když v různých pramech bylo již popisáno mnoho časových zařízení, chvíle bych čtědne seznámit s časovým zařízením ve stavěnícivém provedení.

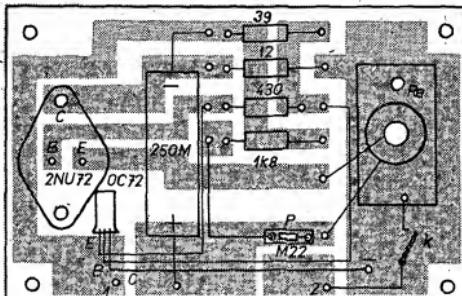
Toto zařízení může být použito jako schodišový spínač, expoziční spínač při fotografování, k ovládání elektrického zapalovače cigaret, jako klíčka automobilu, k ovládání různých spotrebičů pro časově omezenou funkci atd.

Zařízení je možné ovládat proud přes kontakty 10 A z baterie 12 V. K ovládání střídavého proudu by relé muselo být jiné konstrukce. Přidáním stykače lze ovládaný proud libovolně zvětšovat podle kontaktu stykače.

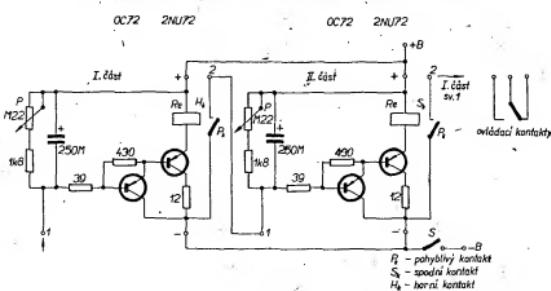
Casové zařízení (obr. 1) se uvádí do chodu spouštěcím impulsem – spojením záporného pólu a svorky  $J$ .



- Observe, 1.



Obr. 2. (destička Smaragd C02)



Obr. 3.

kém kondenzátoru; čím větší má kapacitu, tím delší je čas. Relé II. má kromě impulsních kontaktů ještě kontakty ovládající vnější spotřebiče, po případě další stykač.

Funkce bude odpovídat kvalitě práce a vhodnosti součástek. Popsané vzorky umožňují volbu času do 15 s. Při použití větších kapacit bylo dosaženo časů přes 10 minut. Vzorek postavený podle obr. 3 a 4 má již za sebou přes 2 miliony cyklů a dosud nepotřeboval žádnou opravu. Před zahájením dalších zkusek stačilo "ocítil" kontakty. Při stavbě je vhodné stavět nejprve první část zařízení a teprve po jejím odzkoušení druhou část.

\* \* \*

Plně tranzistorový televizor s obrazovkou o délce uhlíopříkry 69 cm a vychylovacím úhlu 116° nabízí americká firma RCA. Vstupní obvody přijímače jsou osazeny polem řízenými tranzistory a jinými bipolárními tranzistory. Stabilizované napájecí napětí obvodů je 100 V. Koncový stupeň je zesilovače zvuku pracuje ve třídě A a jeho maximální napětí kolektoru je 250 V. Díky stabilizovaným napájecím napětím může být koncový stupeň zesilovače pro rádiové vychylovací osazeny homotaxálním tranzistorem pro napětí 600 V a zatížen proudem 5 A místo tranzistoru s mezním napětím 1 000 V. Nový typ tranzistoru je vyroben epitaxní technikou bez napěťových gradientních vrstev.

SE

Funkamatér 8/68

\* \* \*

Nejsilnější evropský vysílač na středních vlnách je nyní Radio Luxemburg (208 m, 1 439 kHz); pracuje s výkonom 1 200 kW.

-Mi-

Nejsilnější evropský vysílač na středních vlnách je nyní Radio Luxemburg (208 m, 1 439 kHz); pracuje s výkonom 1 200 kW.

-Mi-

Obr. 4. (destička Smaragd C03)

## Předzesilovač ke kondenzátorovému mikrofonu

Jiří Jerhot

Delší dobu jsem sháněl kvalitní mikrofon. Protože se u nás až do poslední doby podobné výrobky vyskytovaly jen výjimečně, zatoužil jsem po kondenzátorovém mikrofonu firmy Neumann. Před tasmem se objevily mikrofonní vložky M8 a M9 v prodejně Radioamatér v Žitné ulici. Cena byla vzhledem ke kvalitě (charakteristika třídy A) přijatelná (300,- Kčs). Koupil jsem si tedy tento mikrofon. Kondenzátorový mikrofon se však nedá připojit přímo na vstup běžného zesilovače; vyžaduje speciální předzesilovač.

Kondenzátorové mikrofony jsou v podstatě velmi jednoduchý druh elektroakustických měničů [1]. Pro

výbornou jakost se používají zejména jako mikrofony a mikrofony pro výkon přenosu zvukových signálů.

Kondenzátorový mikrofon obsahuje pevnou perforovanou elektrodu, před níž je ve vzdálosti d umístěna pohyblivá membrána (obr. 1). Na elektrody se přivádí stejnosměrné polarizační napětí  $U_p$ , v tomto případě pracují kondenzátorové měniče jako reciproké. Jiný způsob je použití střídavého polarizačního napětí o kmitočtu aspoň stokrát vyšším, než je nejvyšší kmitočet, který chceme přenášet. Pak měnič pracuje jako proměnná impedance. Tento způsob je i přes některé výhody (dobrý poměr signál-kulm) natočil komplikovaný, že se většinou používá první způsob. Blížší podrobnosti najde čtenář v [1].

Vrátme se však k prvnímu druhu kondenzátorových mikrofonů.

Na jeho elektrodách je stejnosměrné

polarizační napětí. Je-li splněna podmínka  $R \gg \frac{1}{\omega C}$ , pak se při kmitání membrány její náboj nemění

$$Q = U_p C.$$

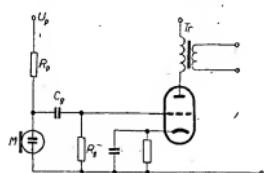
Při vychýlkách membrány  $x$  se mění kapacita  $C$

$$\Delta C = C \frac{x}{d}.$$

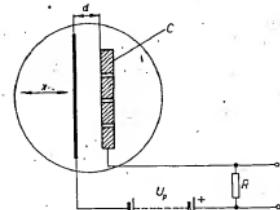
Protože náboj  $Q$  je stálý, mění se vlivem změny kapacity  $C$  i napětí

$$\Delta U = U_p \frac{\Delta C}{C} = U_p \frac{x}{d} = u.$$

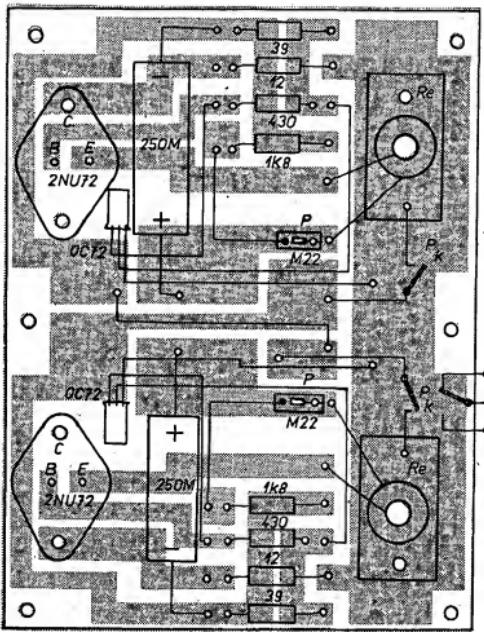
Napětí měničů (napřázdno) je úměrné vychýlce membrány. Vnitřní impedance je přibližně stejná jako reakce vlastní kapacity. Také zde musí být splněna podmínka  $R \gg \frac{1}{\omega C}$  proto, aby odpovídala neovlivňovala průběh výstupu.

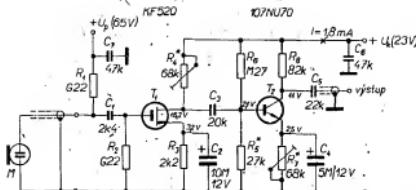


Obr. 2. Zájmenoření předzesilovače firmy Neumann



Obr. 1. Princip kondenzátorového mikrofonu





Obr. 3. Schéma předzesilovače s tranzistorem KF520

vače lze připojit k běžnému elektronkovému zesilovači, např. i k magnetofonu apod.

Zapojení předzesilovače je jednoduché a neskrývá žádnou záložnost. Předzesilovač se dle umístění do poměrně malé krabičky a pokud je pečlivě zháboven, má i velkou odolnost proti otřesům a vibracím. Určitým nedostatkem je poněkud vyšší úroveň šumu, což je dánou použitím jedinak tranzistoru KF520, jednák germaniového tranzistoru  $T_1$ .

Tranzistor  $T_1$  je typu KF520,  $T_2$  je 107NU70 (106 nebo 105NU70) s malým šumem (lepej by využíval křemíkový tranzistor BC107, BC108 apod.).

#### Zdroj

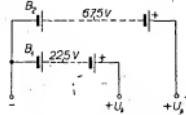
Předzesilovač můžeme napájet různým způsobem:

1. Použití destičkovou baterii
  - a) 22,5 V,
  - b) 67,5 V.

Tento způsob je nejjednodušší a velmi dobrý (obr. 4).

Protože celkový odběr proudu je malý (1,8 mA), využívej baterie 22,5 V dlouho. Druhá baterie 67,5 má životnost ještě delší; využívej tak dlouho, dokud se sama chemicky nerozloží.

2. Použití sítový zdroj. Protože na trhu je destičkových baterií mála a také z důvodu jednoduchosti a ceny jsem použil jednocestný usměrňovač (obr. 5). V zapojení se vyskytuje dnes již nevyužívaná germaniová dioda 6NP70, která se dá nahradit novějšími typy, např. 35NP75



Obr. 4. Schéma napájení z destičkových baterií

vače lze rozdělit na šum pocházející z mikrofonu a vlastní šum předzesilovače.

Uvedené údaje platí obecně pro kondenzátorové měniče. Mikrofon, který používám, je typ M8 (výrobce Georg Neumann & Co) s osmíkovou charakteristikou, třídy A, s výstupním napětím asi 1,8 mV/μbar, při 80 V polarizačním napětí a kapacitou 85 pF.

#### Požadavky na předzesilovač

U kondenzátorových mikrofonů je důležitý způsob jejich navázání na zesilovač. Běžné zesilovače (elektronkové) mají vstupní impedance kondenzátorových měničů se pohybuje v rozmezí 110 MΩ až 1 000 GΩ. Doda- vany výkon je tak malý, že se mikrofon musí umístit do těsné blízkosti předzesilovače. Předzesilovač musí mít velké zásezení a vstupní impedance minimálně 150 MΩ.

Dosud se předzesilovače řešily jako elektronkové hřízilovací se speciálními triodami, které měly mřížkové svodové odpory kolem 150 MΩ.

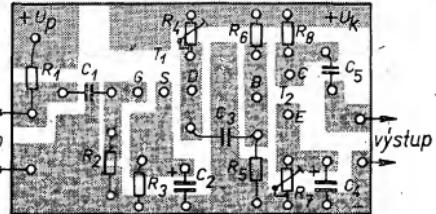
Na obr. 2 je vykoušené zapojení, používající dlanou látku firmou Neumann. Kondenzátor  $C_6$  je jakostní vazební kondenzátor s minimálním svodem. Transformátor  $T_r$  transformuje výstup-

ní impedanci elektronky na menší úroveň. Další příklady předzesilovačů jsou uvedeny v [1].

#### Zapojení předzesilovače

Protože se letos začátkem léta objevily v prodeji nové tranzistory Tesla řízené elektrickým polem typu MOSFET (KF520), které mají vstupní odporník až 100 000 GΩ (viz AR 2/68) a pro tento účel se výborně hodí, postavil jsem předzesilovač s nimi. Schéma zapojení je na obr. 3.

Akustické vlny rozvezívají membránu mikrofonu  $M$  a vytvárají úměrnou napětí. Krátkým stíněným kabelem se dostaví signál na vstupní svorky předzesilovače. Přes odporník  $R_1$  přichází polarizační napětí na elektrody mikrofonu. Kondenzátor  $C_1$  musí být kvalitní (nejlepší keramický). Odpor  $R_2$ ,  $R_3$  a  $R_4$  určuje pracovní režim tranzistoru  $T_1$  (KF520). Odpor-



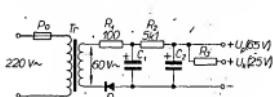
Obr. 6a. Plošné spoje předzesilovače (destička Smaragd C04)

rem  $R_4$  je třeba nastavit největší zásezení  $T_1$ . Přes oddělovací kondenzátor  $C_2$  (20 nF) jede signál dálka na bázi  $T_2$  (107NU70). Vazební kondenzátor musí být tak malou kapacitou, protože výstupní odporník  $T_1$  je asi 80 kΩ (obdoba elektronkového zesilovače).

Pracovní bod  $T_2$  je nastaven odpory  $R_5$ ,  $R_6$  (mřížková stabilizace) a  $R_7$  a  $R_8$ . Odpor  $R_7$  je třeba nastavit na největší zásezení při nejmenším zásezení. Zásezení signál odeberáme přes kondenzátor  $C_3$  (22 nF). Výstupní impedance je asi 80 kΩ, takže výstup předzesilo-

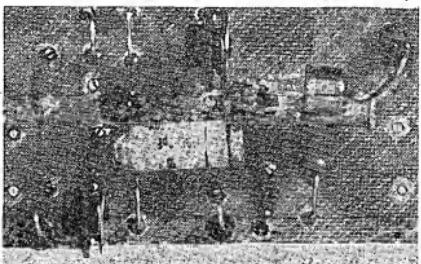
vače. Elektrolytické kondenzátory  $C_1$ ,  $C_4$  (100 μF/250 V) spolu s odporem  $R_9$  tvoří filtraci řetěz, který zajistuje dostatečné vyhlašení usměrňovaného proudu. Odpor  $R_9$  sraží napětí na požadovaných 23 V. Ze však pozor!

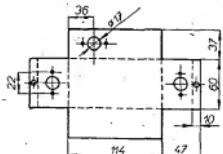
Protože odporník  $R_9$  tvoří jednu část dělící napětí a vnitřní odporník předzesilovače druhou, musí se při spojování zdroje s předzesilovačem postupovat tak, že nejprve propojíme zdroj s předzesilovačem a pak jej tepře zapojíme do sítě. Je také možné použít ke stabilizaci Zenerovu diodu.



Obr. 5. Sítový zdroj k předzesilovači ( $C_1, C_2 = 100 \mu F$ ,  $R_8 = 18 k\Omega$ )

Obr. 6b. Osazená destička s plošnými spoji





Obr. 7. Rozměry krabičky předzesilovače

3. Napájet předzesilovač z ploché baterie přes transverzor.  
 4. Bráti napájecí napětí přímo ze zesilovače, popř. magnetofonu, k němuž mikrofon používáme.

## Konstrukce předzesilovače

Předzesílovač je na plošných spojích. Destíčka je z cuprextitu (nebo z cuprexcaritu) a má rozměry  $42 \times 72$  mm. Rozmístění spojů a součástek je zřejmě z obr. 6. B. Předzesílovač je vestavěn do krabičky z hliníkového plechu, tloušťky 0,5 mm o rozměrech  $116 \times 62 \times 62$  mm. Ostatní konstrukční údaje jsou na obr. 7.

Konstrukci zdroje nebudu detailně popisovat. Záleží totiž na každém jednotlivci, jaký způsob napájení zvolí. Já jsem použil druhý způsob. Jakostový transformátor máce starý zvonkový transformátor, který jsem převinul na 60 V drátem o  $\varnothing = 0,1$  mm CuP. Jinak se dá použít žárovický transformátor ST 63, který se dá převinout na požadovaných 60 V. Elektrolytické kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  ke zdroji se dají s výhodou koupit čas od času ve výrodejí v Myslkově ulici v Praze.

Závěr

Soustava kondenzátorový mikrofon – předzesílač (obj. 8) ve spojení s magnetofonem (pří použití rychlosti 19,06 cm/s) dávála co do kmitočtového rozsahu výborné nahávky [podstatně kvalitnější než např. dynamické mikrofony dodávané k magnetofonům Tesla]. Při nízkých hladinách signálu bylo možno poněkud rušivé šum, při hlasitějších nahávkách však zmizel.

Závěrem ještě několik poznámek: bajonetový konektor k připojení mikrofonu se u nás nedá obstarat; je třeba ho vyrobit svépomoci, nejlépe z Denitakrylu (musí to být kvalitní izolant). Stíněný kabel od mikrofónu k předzesilovači musí mít minimální kapacitu a má být co nejkratší (max. 80 cm). Jen to zaručí plné využití tohoto kvalitního mikrofónu.

## *Literatura*

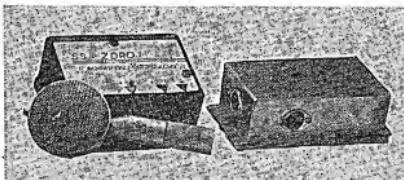
- [1] Boleslav, A.: Mikrofony a přenosky. SNTL: Praha 1962.
- [2] Hyan, J. T.: Zesilovač pro věrnou reprodukci. SNTL: Praha 1960.
- [3] Horna, O. A.: Zajímavá zapojení s tranzistory. SNTL: Praha 1963.
- [4] Amatérské rádio 2, 3, 7/68.

三 三

Test reproduktoričkových skříní, který uveřejnil holandský časopis DISK (kritický měsíčník pro kupce gramofonových desek), vynesl překvapivě na první místo celkem levnou reproduktoričkovou skříň firmy Celestion „Ditton 15“ se třemi reproduktory a obsahem 30 l.

-Mii-

Obr. 8. Soustava kondenzátorový mikrofon-předzesilovač se sílovým zdrojem



## INDIKACE VYLADENÍ PŘIJÍMAČE AM-FM

Václav Král

Obvyklý indikátor ladění s elektronkovým ukazatelem vyladění je pro přijímač kmitočtové modulovacího generátoru nejvhodnější, neboť ukazuje jen absolutní úroveň  $\eta$  signálu bez ohledu na to, že ji vysílá na síťdu kvůli  $S$  pomerovacího detektora přijímače. Ladění je obtížné, protože slabé modulaci dokáže zpětnovazební detektor detektovat i na boku kvůli  $S$  a při následující modulační řípací může dojít k zpětnovazební. Proto jsem využel indikátor s dvousystémovou elektronkovou ukazatelem vyladění EM83 (je k dostání v Myškovicově ulici z 5 Kč), který ukazuje nejen úroveň  $\eta$  signálu, ale i to, na kterou stranu je tříditelné rozladění.



Obr. 2. Přijímač naladěn a) vlevo od správné polohy ukazatele, b) přesně, c) upravo od správné polohy ukazatele

musí být vybrány s přesností minimálně  $\pm 2\%$ ; neboť jinak by indikátor ukazoval nalaďení na střed křivky  $S$  nesprávně a nalaďení by bylo nepřesné.

Při příjmu AM pracuje elektronika EM83 jako běžný indikátor vydávání obě výšeč se mění současně. Křemíkové diody  $D_1$  a  $D_2$  oddělují při příjmu kmitočtové modulovaných signálů mřížky obou systémů. Pokud býchom indikátor používali jen pro přijímač pro příjem VKV, obě diody odpadnou.

Vychylovací deštička  $d_3$  slouží k současnému vychylování obou výsečí. Protože v zapojení není využita, je uzemněna.

Podle tohoto indikátoru lze v nouzovém případě i sladit, u hotového přijímače umožňuje zkontrolovat součinnost po-měřovacího obvodu. Elektronika EM83 je nahradit libovolným dvousystémovým elektronkovým indikátorem vyládění, např. EMM801 apod. Proteže elektronika EM83 se u nás nevyrábí, uvádím její zapojení a údaje podle katalogu. Sířík: Přehled elektronek:  $U_1 = 6,3$  V,  $I_1 = 0,3$  A,  $U_2 = 250$  V,  $U_3 = 250$  V,  $I_3 = 2,5$  mA;  $U_{42} = 0$  až  $250$  V,  $-U_{41} = 0$  až  $8$  V,  $I_{41} = 0$  až  $23$  mA,  $R_4 = 1$  M $\Omega$ ,  $R_{42}$  max =  $3$  M $\Omega$ ,  $U_{43} = 100$  V.

## Součástky

*Odpory:*  
 $R_1 = 1,2 \text{ M}\Omega$   
 $R_2 = 1,2 \text{ M}\Omega$   
 $R_3 = 6,6 \text{ M}\Omega (2 \times 3,3 \text{ M}\Omega \text{ v sérii})$   
 $R_4 = 2,2 \text{ M}\Omega$   
 $R_5, R_6 = 1 \text{ M}\Omega$   
 $(R_1 \text{ a } R_2 \text{ vybrat s přesností alešpoň } \pm 2 \text{ \%})$   
*Kondenzátor:*  
 $C_1 = 3,3 \text{ nF}$   
*Diody:*  
 $D_1, D_2 = \text{KA501, D102A apod.}$

Obr. 1. Schéma zapojení indikátoru



Napěťový přenos zapojení SD je dán vztahem

$$A = \frac{U_2}{U_1} = \frac{R_S}{\mu + 1} \frac{R_S}{R_S + \frac{1}{g_m}} = \frac{g_m R_S}{1 + g_m R_S}, \quad (7)$$

přičemž přibližný výraz je možné použít tedy, žež zesilovací činitel  $\mu = g_m R_S$  mnohem větší než jedna (což je ovšem splněno prakticky u všech typů tranzistorů FET). Jak vyplyvá ze vzorce (7), zvětší se s rostoucím  $R_S$  napěťový přenos a přiblžuje se jedné.

Je-li odpor  $R_0$  zapojen mezi elektrodu G a zem, je vstupní odpor zapojení  $R_{in}$ . Je-li však  $R_0$  zapojen mezi elektrodu G a S, zvětší se vstupní odpor  $R_{in}$  na

$$R_{in} = \frac{R_0}{1 - A}, \quad (8)$$

kde  $A$  je napěťový přenos stupně, daný vztahem (7).

Vstupní odpor  $R_0$  zapojení je určen vztahem

$$R_0 = \frac{r_{de} R_S}{(g_m R_S + 1) R_S + r_{de}} = \frac{1}{g_m}, \quad (9)$$

přičemž přibližný výraz platí jen tehdy, je-li odpor  $R_S$  mnohem větší než převážná hodnota strmosti  $1/g_m$ .

Jednou z nejčastějších vlastností zapojení SD je redukce vstupní kapacity  $C_{in}$ . Ta je dána vztahem

$$C_{in} = C_{de} + (1 - A) C_{es}; \quad (10)$$

je tedy součetem statické kapacity  $C_{de}$  mezi elektrodami G a D a tranzistoru FET a kapacity  $C_{es}$  mezi elektrodami G a S, zmenšené však součinitelem  $(1 - A)$ ;  $(A$  je napěťový přenos stupně).

Vstupní kapacita  $C_{in}$  zapojení SD je určena vztahem

$$C_{in} = C_{de} + C_{es} \left( \frac{1 - A}{A} \right), \quad (11)$$

tj. rovnou součtu kapacit  $C_{de}$  mezi elektrodami D a S a kapacity  $C_{es}$ , zmenšené součinitelem  $(1/A - 1)$ . Zvětší se-li se zatěžovací odpor  $R_Z$  za jinak nezměněných stejnosměrných pracovních podmínek, zvětší se i napěťový přenos  $A$  a tím, jak vyplyvá ze vztahů (10) a (11), se zmenší i vstupní kapacita zapojení.

Zapojení SD se nejčastěji používá ke zmenšení vstupní kapacity a k transformaci impedancí (transformátor s velkou vstupní a malou výstupní impedancí). Jeho přednosti je i schopnost zpracovat relativně velké signály.

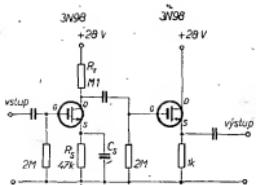
#### Zapojení se společnou elektrodou G (SG)

Zapojení SG (obr. 3) je obdobou zapojení se společnou mřížkou, popř. se společnou bází. Jeho vstupní odpor je přibližně stejný jako vstupní odpor zapojení SD (viz rovnice 9), výstupní odpor je přibližně stejný jako v zapojení SS. Obvod lze použít jako impedanční transformátor s velmi malým vstupním a velkým výstupním odporom.

Napěťové zosilení zapojení SG je určeno vztahem

$$A = \frac{U_2}{U_1} = \frac{(g_m R_S + 1) R_Z}{(g_m R_S + 1) R_0 + r_{de} + R_Z} = \frac{\mu R_Z}{\mu R_0 + r_{de} + R_Z}, \quad (12)$$

kde  $R_0$  je vnitřní odpor zdroje signálu. Přitom přibližný vztah v rovnici (12)



Obr. 5. Dvoustupňový zesilovač s tranzistory FET s vazbou RC. První stupeň pracuje v zapojení SS, druhý v zapojení SD. Celkové napěťové zosilení je  $A = -10$

platí za předpokladu  $\mu \gg 1$  (je prakticky vždy splněno). Vstupní a výstupní napětí jsou ve fázích.

Zapojení SG nachází uplatnění zejména vysokofrekvenční technice, neboť vzhledem k relativně malému napěťovému zosilení nevyžaduje neutralizaci.

#### Dvoustupňový zesilovač s tranzistory FET

Abychom pochopili některé specifické otázky související s problematicí dvoustupňového zesilovače s tranzistory FET, všimněme si podobnosti kaskódy, dvoustupňového zesilovače s vazbou RC a dvoustupňového zesilovače s galvanickou vazbou.

##### Kaskoda

Kaskoda vzniká kaskádním spojením dvou tranzistorů FET, a to jednoho v zapojení SS a druhého v zapojení SG. Kaskoda je na obr. 4a, na obr. 4b je náhradní zapojení poměrněho tranzistoru FET, ekvivalentního této kaskóde. Označme-li veličiny příslušející v obr. 4a,  $T_1$  symboly  $r_{de1}$ ,  $r_{ds1}$ ,  $g_{me1}$  a veličiny  $T_2$  symboly  $r_{de2}$ ,  $r_{ds2}$ ,  $g_{me2}$ , bude "ekvivalentní" zosilovač kaskódy

$$\mu_e = \mu_1 (\mu_2 + 1) = \mu_1 \mu_2. \quad (13)$$

Ekvivalentní vnitřní odpor bude

$$r_{de} = r_{ds1} (\mu_2 + 1) + r_{ds2} = r_{ds1} \mu_2 + r_{ds2} \quad (14)$$

a ekvivalentní strmost

$$g_{me} = \frac{\mu_1}{r_{de}} = \frac{\mu_1 (\mu_2 + 1)}{r_{ds1} (\mu_2 + 1) + r_{ds2}} = \frac{\mu_1}{\mu_2 + 1} \cdot \frac{r_{ds2}}{r_{ds1} + r_{ds2}}. \quad (15)$$

Pokud budou oba tranzistory kaskódy shodné, bude  $\mu_1 = \mu_2 = r_{ds} = r_{de}$  a  $g_{me} = g_{ds2} = g_{me}$ , takže předcházející vzorce se zjednoduší do tvaru

$$\mu_e = \mu^2,$$

$$r_{de} = r_{ds} \mu,$$

$$g_{me} = g_{me}. \quad (16a, b, c)$$

Tyto vztahy ukazují velmi náznorně, jak se liší ekvivalentní parametry kaskódy od parametrů jednotlivých tranzistorů FET.

Zosilovač činitel běžných tranzistorů FET se pochovává v rozmezí  $\mu = 50$  až 500; ekvivalentní zosilovač činitel kaskódy je roven jeho druhé mocnině, tedy  $\mu_e = 2,5 \cdot 10^3$  až  $2,5 \cdot 10^6$ .

Vnitřní odpor samotného tranzistoru FET bývá  $r_d = 10 \text{ k}\Omega$  až  $1 \text{ M}\Omega$ , ekvivalentní vnitřní odpor kaskódy se zvět-

šíje náprávou, tedy  $r_{de} = 500 \text{ k}\Omega$  až několik desítek  $\text{M}\Omega$ .

Ekvivalentní strmost kaskódy se nemění, tj. je rovna strmosti jednoho tranzistoru FET.

Srováme-li předcházející číselné hodnoty s hodnotami dosahovány v moderních vakuových pentod, můžeme vyslovit závěr, že kaskoda složená ze dvou tranzistorů FET je parametry  $\mu_e r_{de}$  a  $g_{me}$  zhruba shodná s pentodou (snad až na poněkud nižší strmost, i ta však již v nejnovějších typů dosahuje strmosti pentod).

Z náhradního obvodu kaskódy podle obr. 4b vyplyvá pro její napěťové zosilení vztah

$$A = -\frac{g_{me} r_{de} R_Z}{r_{de} + R_Z} = -g_{me} R_Z, \quad (17)$$

přičemž přibližný výraz platí pro kaskodu složenou ze dvou shodných tranzistorů FET a pro  $r_{de} > R_Z$ .

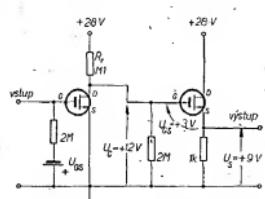
#### Dvoustupňový zesilovač s vazbou RC

Na obr. 5 je dvoustupňový zesilovač, dosahující se zahraničními tranzistory MOS typu 3N98 celkového napěťového zosilení  $A = 10$ . První stupeň zosilovače v zapojení SS má zosilení asi 20, přestože strmost použitých tranzistorů MOS-FET je poměrně malá (pol. 1 mA/V). Tohoto zosilení bylo dosaženo především díky relativně velkému zatěžovacímu odporu  $R_Z = 100 \text{ k}\Omega$ , který lze v tomto zapojení bez obtíží připustit. Ubytek stejnosměrného napětí na  $R_Z$  je totiž jen 10 V, neboť kladový stejnosměrný proud  $I_D$  elektrody D se pochovává kolem 100  $\mu\text{A}$ . Zatěžovací odpor  $R_Z$  by bylo možné dokonce ještě mnohem větší - při dalším současném zmenšení proudu  $I_D$  - tim by se však již citelněji omezoval vlivem parazitních kapacit pěnových horních, kmitočtových zosilovačů.

Druhý stupeň pracuje v zapojení SD. Vzhledem ke velmi vysoké impedanci těžiště nezatezují předcházející stupně. Jeho napěťový přenos je však jen 0,5; proto celkové zosilení zosilovače je  $A = 20 \cdot 0,5 = 10$ . Výstupní odpor tohoto stupně je velmi malý, rádu stovek ohmů.

#### Přimovzdávaný zosilovač

Na obr. 6 je dvoustupňový zosilovač se stejnosměrnou vazbou, obdobný předcházejícímu zapojení. U tohoto zosilovače však byla odstraněna nejen základní kapacita, ale i člen  $R_{CS}$  pro získávání stejnosměrného předpěti elektrody G prvního stupně. K zajištění tohoto předpěti bylo proto nutné použít další stejnosměrný zdroj  $U_{GS}$ . Další



Obr. 6. Přimovzdávaný dvoustupňový zosilovač s tranzistory FET

nevýhodou zapojení bez odporu  $R_S$  je i zhoršená teplotní stabilita obvodu.

Jak vyplývá z obr. 6, je u tohoto zapojení elektroda G prvního stupně na stejném stejnosměrném potenciálu jako elektroda D prvního stupně. Druhý stupeň tedy pracuje s kladným předpětím elektrody G proti elektrode S. Proto je třeba, aby v něm byl použit buďto tranzistor MOS s indukováným kanálem, nebo tranzistor MOS s vodivým kanálem, který ovšem musí pracovat v tomto případě v módě oboru [4]. Při přesném určování jeho pracovních podmínek je však třeba uvážit, že se stejnosměrné předpětí elektrody G se zmenší o úbytek na pracovním odporu tohoto stupně (1 kΩ).

Předpokládejme například, že u tranzistoru MOS použitého ve druhém stupni by při předpěti  $U_{GS} = 0$  V protékal stejnosměrný proud  $I_D = 6$  mA. Elektroda S by potom měla proti zemi vlivem úbytku na odporu  $R_S$  napětí  $U_S = +6$  V. Elektroda G má však proti zemi napětí nikoli  $+6$  V (což by odpovídalo předpěti  $U_{GS} = 0$  V), ale  $U_G = +12$  V, což je dáno stejnosměrnými poměry prvního stupně. Vlivem kladného předpětí elektrody G je druhý stupeň více „otevřený“, t. j. jeho kladový proud je větší než 6 mA. Vlivem toho je úbytek napětí na odporu  $R_S$  větší, protože kladné předpěti elektrody G menší než  $+6$  V; u tranzistoru s plášťovou podložkou  $g_m \doteq \frac{1}{I_S}$  se např. poměry ustál tak, že předpěti elektrody G je právě poloplnění, tedy  $U_{GS} = +3$  V, tj. kladový proud  $I_D = 6$  mA a napětí elektrody S proti zemi  $U_S = +9$  V.

V zesilovači nejsou žádné kondenzátory, proto je vložný jezerná pro integrované monolitické obvody.

### Císelné příklady

Použijte, předcházejících početních vztahů objasní nejčípě několik císelních příkladů:

**Příklad 1.** Tranzistor MOS typu Tesla KF53 má při kladovém proudu  $I_D = 2$  mA elektrody D a T04 parametry: strmost  $g_m = g_{mo} = 0,3$  mA/V a vnitřní odpór  $r_a = r_{ao} = 100$  kΩ. Z požadavku na přenos daného kmitočtového pásma byly obvyklými metodami, zároveň z teorie elektronkových zesilovačů, určeny zážehovací odpory  $R_S = 1$  MΩ. Určete zážehovací zesilovač v zapojení SS při tomto zážehovacím odporu a při třech různých kladových proudech elektrody D, např. při  $I_D = 2$  mA,  $I_D = 200$  µA,  $I_D = 20$  µA.

a) Při proudu  $I_D = 2$  mA jsou parametry  $g_m$  a  $r_{ao}$  přímo udány, takže zážehovací zesilovač (1) lze

$$A = -\frac{g_m r_{ao} R_S}{r_{ao} + R_S} = -\frac{0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^4 \cdot 10^6}{10^4 + 10^6} = -27.$$

b) Při proudu  $I_D = 200$  µA budou strmost a vnitřní odpor určeny vztahy (5a) a (5b):

$$g_m \doteq g_{mo} \sqrt{\frac{I_D}{I_{D0}}} = 0,3 \cdot 10^{-3} \sqrt{\frac{0,2 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-6}}} = 95 \cdot 10^{-6} \text{ S} = 95 \mu\text{S} = (0,095 \text{ mA/V}),$$

$$r_a \doteq r_{ao} \frac{I_{D0}}{I_D} = 10^5 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{0,2 \cdot 10^{-6}} = 10^6 \Omega = 1 \text{ M}\Omega.$$

Zážehovací zesilovač je tedy

$$A = -\frac{g_m r_{ao} R_S}{r_{ao} + R_S} = -\frac{95 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6}{10^6 + 10^6} = -47.$$

c) Při proudu  $I_D = 20$  µA budou strmost a vnitřní odpor

$$g_m \doteq 0,3 \cdot 10^{-3} \sqrt{\frac{0,02 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-6}}} = 30 \cdot 10^{-6} \text{ S} = 30 \mu\text{S} (= 0,030 \text{ mA/V}),$$

$$r_a \doteq 10^5 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{0,02 \cdot 10^{-6}} = 10^7 \Omega = 10 \text{ M}\Omega$$

a tedy zážehovací zesilovač

$$A = -\frac{30 \cdot 10^{-6} \cdot 10^7 \cdot 10^6}{10^7 + 10^6} = -27.$$

Abychom mohli rozhodnout, která ze tří alternativ bude v praxi nevhodnější, vypočteme pro ně úbytek  $U_Z$  stejnosměrného napětí na zážehovacím odporu  $R_S$ :

$$\text{pro } I_D = 2 \text{ mA je } U_Z = I_D R_S = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 2000 \text{ V},$$

$$\text{pro } I_D = 200 \mu\text{A} \text{ je } U_Z = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6 = 200 \text{ V},$$

$$\text{pro } I_D = 20 \mu\text{A} \text{ je } U_Z = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^6 = 20 \text{ V}.$$

Jak je vědět, první dvě alternativy jsou nevhodné, neboť vyžadují příliš velké stejnosměrné napějání napětí. Namísto tomu třetí alternativa vystačí s napájením rádu desítek volt (např. při napětí zdroje  $U_{\text{m}} = +28$  V bude na vlastním tranzistoru ještě napětí  $U_{DS} = +8$  V, což u napěťového zesilovače pro malelý signální zdroj stačí – iž je tedy oznáčit za nevhodnější).

**Příklad 2.** Mezilektrodové kapacitity tranzistoru MOS jsou  $C_{gd} = 5 \text{ pF}$ ,  $C_{gs} = 0,4 \text{ pF}$ . Vypočtěte vstupní kapacitu zesilovače v zapojení SS, příčemž předpokládejte, že jeho napětové zážehovací napětí je  $-27$  V.

Podle vztahu (6) bude vstupní kapacita

$$C_1 = C_{gd} + (1 - A) C_{gd} = 5 + (1 + 27) 0,4 = 16,2 \text{ pF}.$$

Jak je zřejmé, vlivem Millerova vlivu (tj. zvětšením základního zážehovacího napětí) je celková vstupní kapacita  $C_1 = 16,2 \text{ pF}$  značně větší než kapacita  $C_{gd} = 5 \text{ pF}$ .

**Příklad 3.** Kaskóda složená ze dvou shodných tranzistorů MOS pracuje při kladovém proudu  $I_D = 20 \mu\text{A}$ , při němž jsou parametry tranzistoru  $g_m = 30 \mu\text{S}$ ,  $r_a = 10 \text{ M}\Omega$  a  $\mu = 300$ . Určete její napětové zážehovací napětí při zážehovacích odporech  $R_S = 1 \text{ M}\Omega$  a  $R_{S2} = 5 \text{ M}\Omega$ .

Podle vztahu (17) pro  $R_S = 1 \text{ M}\Omega$  je

$$A = -\frac{g_m r_{ao} R_S}{r_{ao} + R_S} = -\frac{30 \cdot 10^{-6} \cdot 300 \cdot 10^6}{300 \cdot 10^2 + 10^6} = -30,$$

tedy zážehovací kaskódy je jen nepatrně větší než zážehovací samotného tranzistoru (viz předcházející příklad). Naproti tomu při zážehovacích odporech  $R_S = 5 \text{ M}\Omega$  bude zážehovací napětí

$$A = -\frac{30 \cdot 10^{-6} \cdot 300 \cdot 10^7 \cdot 5 \cdot 10^6}{300 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^6} = -150,$$

zatímco zážehovací samotného tranzistoru je  $A = -100$ . Z toho vyplývá, že zážehovací napětí je mnohem větší než zážehovací napětí jediného tranzistoru jen při zážehovacích odporech  $R_S$  a vnitřní odpory  $r_a$  samotného tranzistoru.

Zážehovací odpor  $R_S$  rádu jednotek meghamohmů je však v praxi těžko realizovatelný, neboť úbytek stejnosměrného napětí na něm je již příliš větší. Kromě toho by byl při takové zážehovce v něm zážehovací odpor  $R_S$  s výkonem  $RC$  také cítelně omezen přenos horního kmitočtu. U vysokofrekvenčních úzkopásmových zesilovačů je však možné zážehovací rádu stovek kilohmů bez obtíží dosáhnout použitím paralelních laděních obvodů  $LC$  s velkým činitelem jakosti  $Q$ .

### Poznámka

Návštěvci v tomto článku je zakreslen tranzistor MOS. Stejně dobré lze použít i tranzistor FET s hradlem oděleným od kanálu přechodem p-n, kromě druhého tranzistoru v zapojení podle obr. 6, který musí být typu MOS.

### Literatura

- [1] Griswold, D. M.: How the MOSFET works as amplifier. Electronics 14, 1965, str. 67 až 69.
- [2] Luetgenau, G. G.: Designing with low - noise MOSFET. Electronics 14, 1964, str. 53.
- [3] Ložník, A. P.: Kaskodnyje usiliteli. Gosenergoizdat: Moskva 1961, str. 4 až 7.
- [4] Žalud, V.: Tranzistory. Fizické elektrické pole. AR 3, 4, 7/68.

### Co nabízejí zahraniční firmy

2N5178 je typové označení nového výkonového tranzistoru firmy TRW, který odvězadlo kmitočtovém pásmu 500 MHz výstupní výkon 50 W při napějování napětí 28 V a účinnosti 60 %. V zapojení s uzemněným emitem. Tranzistor je v pouzdru „strip-line“ s páskovými vývody elektrod, které současně slouží jako chladicí plocha.

Pro jednoduchý objektivní extrémně malého počítacího prora letadla využívá americká firma Litton Industries polovodičovou destičku se 70 000 (!) systémy polních řízených MOS tranzistorů.

Střídavé točivé pole pro pohon motoru, vzniklé ve speciálním zapojení pomocí Hallových generátorů, umožnilo konstrukci stejnosměrných motorů bez kolektoru s výkonem až do 10 kW. V laboratořích Siemens se zkouší první prototypy motorů s polovodičovými obvodami.

500 kW trvalého výkonu odvězadlo nový typ klystron anglické výroby. Klystron je pětidutinový, má výkonový zisk 56 dB, je laděný v kmitočtovém rozsahu 2,35 až 2,445 GHz a pracuje s účinností 56 %. Váží 550 kg!

Nový typ vysokonapěťového tyristoru, který byl vyvinut v Japonsku, dovoluje oproti dosud vyráběným typům dvojnásobné prudovou zážehovou napětí 5 kV! Struktura tohoto tyristoru je p-i-n proti dosud běžným typům p-n-p-n.

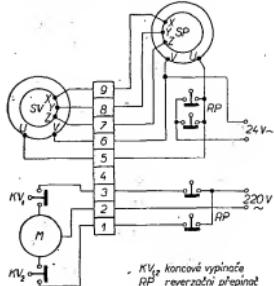
ETZ-B 13/67; Funkschau 15/68

# ANTÉNNÍ ROTÁTOR

Jaroslav Loufek, OK1AGQ

Používání směrových antén na KV se stává v dálkovém provozu stejně běžné jako na KV. Konstrukčních návodů na zhotovení směrové je dostatek, ale stejně důležitá část moderního anténního systému – účelný a odpovídající způsob otáčení antény – nebyl v poslední době publikován.

Předkládám zájemcům řešení univerzálního anténního rotátoru, který vychází z možností amatéra, tj. skládá se z minimálního počtu součástek a je jednoduchší konstrukce. Rotátor je opatřen kloboukem ke sklopení stožáru, pohon obstarává reverzibilní motor s převodovkou (typ PK3K5F), který s dalším převodem 1:4,6 dává jednu otáčku stožáru za 28 vteřin. Koncové vypínače s reverzivním přepínačem dodávají jen jed-



Obr. 1. Elektrické schéma rotátoru

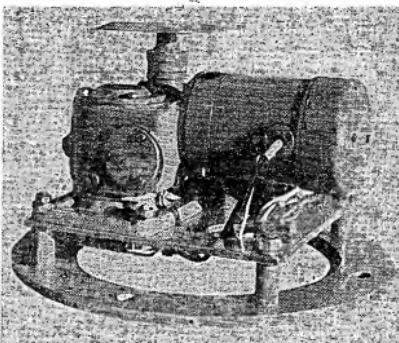
nu otáčku stožáru. Polohový servoukazatel v nejjednodušším zapojení indikuje dálkově směrování antény. Kružnicí moment na hřídeli rotátoru je asi 5,5 kgm, což zcela vyhovuje i pro třípásmový dvojprvkový QUAD. Převod je samosvorný, takže nedochází k samovolnému otáčení antény větrným apod. Elektrické schéma zapojení je na obr. 1, pohled na vnitřní uspořádání na obr. 2 a 4.



Obr. 2. Pohled na rotátor shora

Obr. 3. Pohled na rotátor z boku

(Na obr. 2, 3, 4 je funkční vzorek, v němž byl použit motor s atypickým využitím hřídele. Další využití je uvedeno na obr. 6 a 7) ou ještě upravený pro typové provedení motoru)



Motor (PK3K5F, výrobek n. p. MEZ Náchod) je opatřen dvoustupňovým šnekovým převodem 1:540. Převodová skříň je naplněna automobilovým tučem Al, který je třeba vyměnit po 1 000 pracovních hodinách. Hřídel s převodovkou se po vypnutí motoru může pootočit maximálně o 30° při jmenovitém momentu (motor je vybaven třemi uhlíkovou brzdou). Motor je univerzální, takže jej lze připojit na střídavé i stejnosměrné napětí bez přejíždění přívodu. Má výklyžní záberový moment, otáčky závislé na zatížení a regulaci otáček napětím. Jmenovité napětí je 220 V. Jmenovité otáčky na výstupním hřídeli jsou 10 ot/min, moment na výstupním hřídeli 1,2 kgm.

Selsyn slouží k indikaci polohy antény. Použil jsem dva inkurantní selsyny Lm 26973 pro napětí 110 V/50 Hz.

Rotor selsynu vysílače SV se otáčí přes ozubený převod 1:1. Při pripojení napěti se rotor selsynu přijímáce SP natocí

do úhlově shodné polohy s SV. Hřídel rotoru SP je opatřen ukazatelem, který nad mapou přímo ukazuje nasměrování antény.

Udaje dalších inkurantních selsynů jsou v AR 3/56, str. 73 až 78. Selsyny u nás vyrábí ve velkém výběru n. p. MEZ Náchod a vhodné typy jsou např. EP4QH43 a EV4ALK41 pro napětí 110 V/50 Hz, případně EV4ALK25 a EP4LD46 pro napětí 115 V/400 Hz. I selsyny pro 400 Hz lze napájet napětím o kmitočtu 50 Hz, ovšem změněným, jak je uvedeno ve schématu.

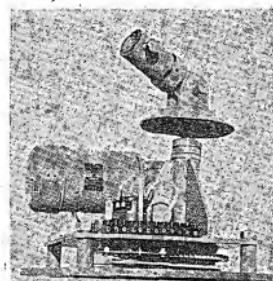
Tuto spojitu indikaci polohy lze snadno a poměrně levně nahradit ne-

spojitou použitím 26polohového řadiče JAK 55803 n. p. Tesla Vráble s žárovkovou indikací nebo odporovou sadou a měřicím přístrojem.

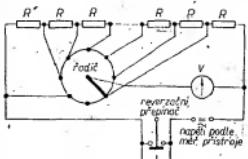
Žárovková indikace je jednodušší, vyžaduje však tolik vodičů k fadiči, když je použito žárovek. Zapojení s odporovou sadou (děličem) je poněkud složitější, využívá však lépe velkého počtu poloh řadiče a k zapojení stačí jen tři vodiče (obr. 5).

Mechanická úprava rotátoru pro toto provedení je velmi jednoduchá. Místo selsynu SV montujeme řadič; změna se tedy týká desky řa (všechny detaily jsou na obr. 6, celková sestava na obr. 7). Převod zůstává stejný 1:1 a příručka 1/6 mm. V prostoru nad řadičem upěvníme sadu odporů na pájecí liště. Podle rozsahu měřicího přístroje (voltmetru) zvolíme takové odpor, aby děličem protékal malý proud.

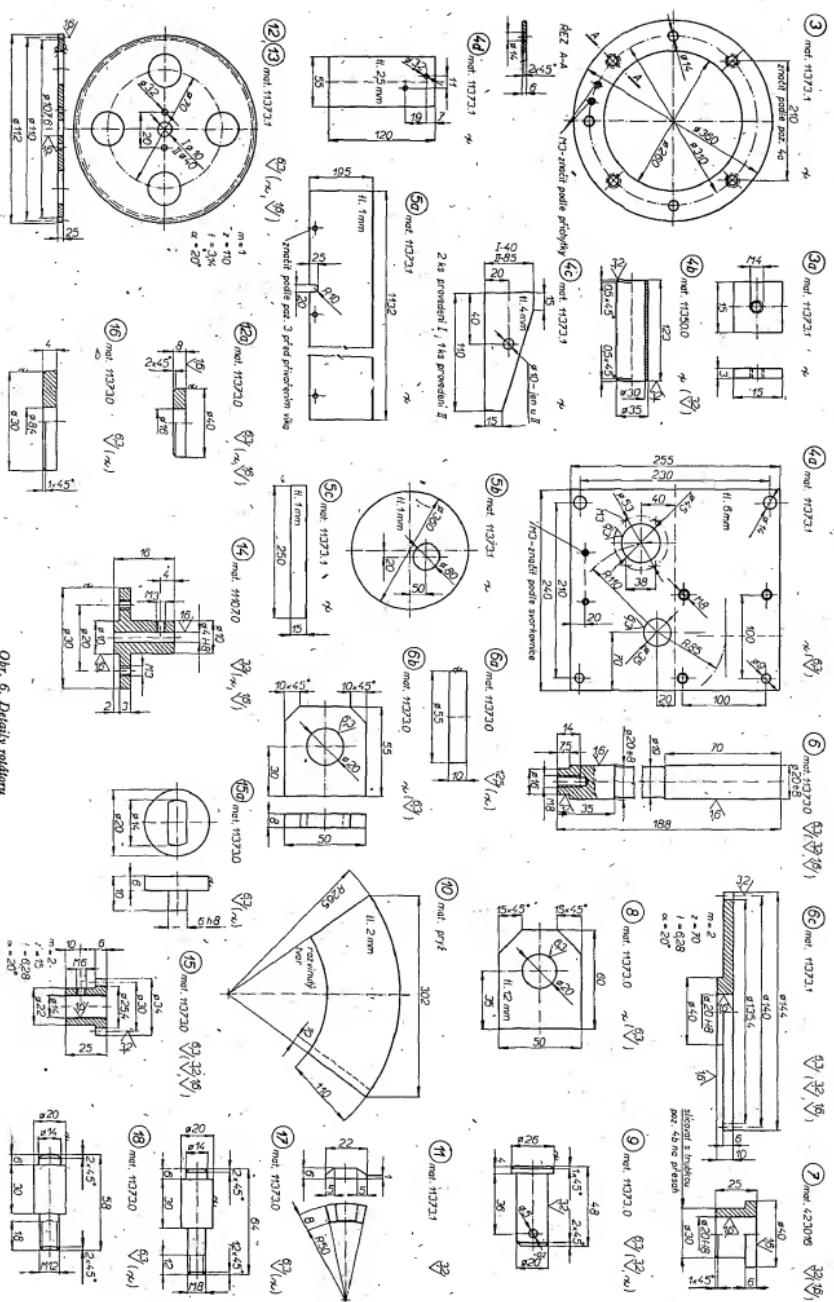
Příručka 3 je vypálena z plechu. Otvory pro distanční sloužky je třeba označit podle desky řa. Na příručku podle se-



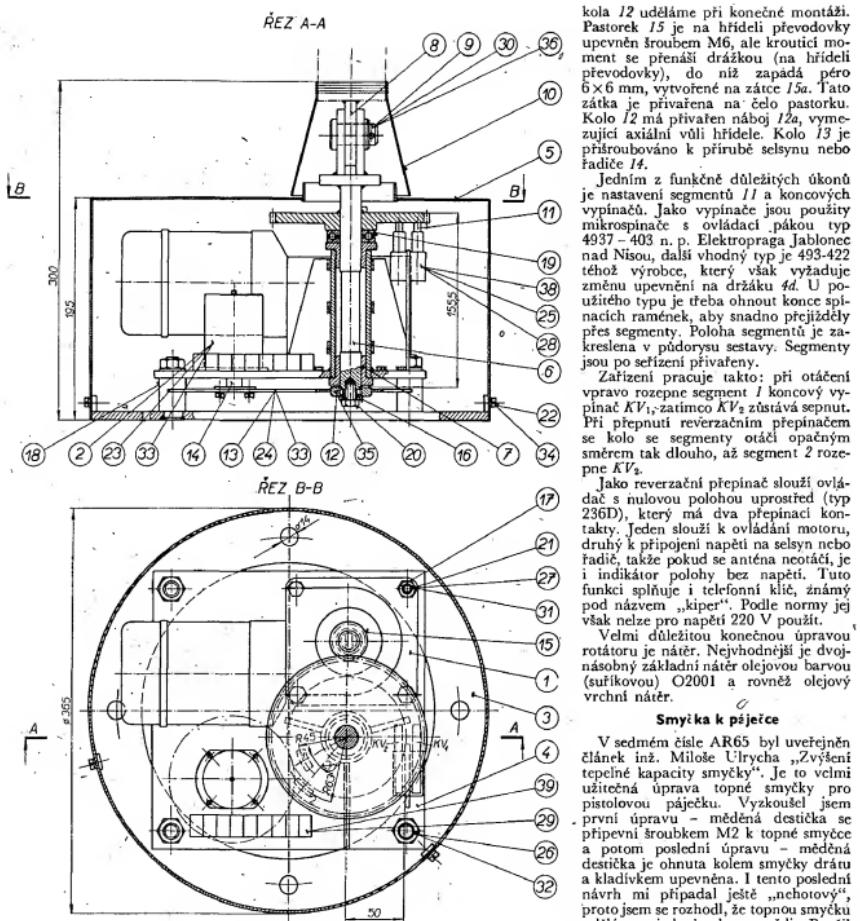
Obr. 4. Pohled na rotátor z podhledu



Obr. 5. Schéma řadiče



Obr. 6. Daily roldoru



### Obs. 3. *Sestane notata*

stavy přivaříme po  $120^\circ$  držáky 3a a distanční sloupek 17, 18.

Těleso 4 je svařeno z několika dílů. Jeho hlavní částí je deska 4a, do níž je přiváfena trubka 4b s výzuhami 4c. Tyto výzuhu jsou tři, z toho dvojí v provedení I a krátká stranou 40 mm a jedna v provedení II (85 mm). Přiváfíme je podle půdorysu sestavy. Potom nalismujeme pouzdro 7, která jsou navržena z bronzu, zvěhledem k malým tlakům a rychlosti otáčení však dobré vyhoví i ocelová. Dále podle půdorysu sestavy přiváfíme držák koncových vypínačů 4d.

Kryt 5 není úmyslně dělen, aby krytí proti povětrnostním vlivům bylo co nej-

lepí, zvláště pokud se rotátor používá např. na rovné střeše. Před svářením pláště 5 s vikem 56 nadasidme pláště na pířitru 3 tak, aby otvor pro vývedení kabelů byl v místě vorkovnice. Potom označme otvory v pláště podle držáků 3a. Víko 56 přivážme rovněž na provizorně sestaveném rotátoru tak, aby hřídel byl ve středu otvoru víka. Při manipulaci je prýzvý kryt 10 stažen do otvoru víka a kryt zvednut na trubku stozáru tak, aby byl přístup k motoru. Proto je vhodné opatřit kryt háčkem k upevnění na stozáru (není zakreslen). Hřídel 6 má přivápenou patku klobou 6a, 66 tak, aby třímen stozáru měl v patce: výši asi 0,5 mm. Kolikování

kola 12 udeláme při konečné montáži. Pastorek 15 je na hřídeli převodovky upíněný šroubem M6, ale kroužek momentu se přemísť drážkou (na hřídeli převodovky), do níž zapadá pět  $6 \times 6$  mm, vytvořené na zátcé 15a. Tato zátna je přivázena na čelo pastorku. Kolo 12 má přivázená náboj 12a, vymezující axiální výšku hřídele. Kolo 13 je přisluhováno k přírubě selsynu nebo fádiče 14.

Jedním z funkčně důležitých úkonů je nastavení segmentu II a koncových vypínačů. Jako vypínače jsou použity mikrospínadly s ovládací pávkou typ 4937 - 403 n. p. Elektropraga Jablonec nad Nisou, další vhodný typ je 493-422 téhož výrobce, který výrazně vyžaduje změnu upvepnění na drážku 4D. U požitného typu je třeba ohnout konce spínacích ramenek, aby snadno přejížděly přes segmenty. Poloha segmentů je zakreslena v příložnosti sestavy. Segmenty jsou na seřízení přivázaná.

Zařízení pracuje takto: při otáčení vpravo rozepne segment 1 koncový výpináč  $KV_1$ , zatímco  $KV_2$  zůstává sepnut. Při přepnutí reverzním přepínačem se kolo se segmenty otáčí opačným směrem tak dlouho, až segment 2 rozepne  $KV_2$ .

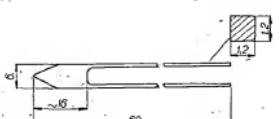
Jako reverzovací přepínač slouží ovládací s nulovou polohou uprostřed (typ 236D), který má dva přepínací kontakty. Jeden slouží k ovládání motoru, druhý k připojení napětí na selsyn nebo radič, takže pokud se anténa neotáčí, je i indikátor polohy bez napětí. Tuto funkci splňuje i telefonní klíč, známý pod názvem „kiper“. Podle normy jej však nelze pro napětí 220 V použít.

Velmi důležitou konečnou úpravou rotátoru je náter. Nejvhodnější je dvojnásobný základní náter olejovou barvou (sufíkovou) O2001 a rovněž olejový vrchní náter.

## Smyčka k páječce

V sedmém čísle AR65 byl uveřejněn článek inž. Milše Urychlyho „Zvýšení tepelné kapacity smýčky“. Je to vclmí užitčná úprava topné smýčky pro pistolevu páječku. Vyzkoušel jsem první úpravu - měděná destička se připevnila kroužkem M2 k topné smýčce a potom poslední úpravu - měděná destička je ohnuta kolem kroužku dráhu a kladivkem upevněna. I tento poslední návrh mi připadal ještě „nchotový“, proto jsem se rozhodl, že topnou smýčku udělám z jednoho kusu mědi. Použil jsem měděnou destičku (přísek) o rozmerech  $6 \times 59 \times 1,2$  mm (obj. 1). Tento měděný pásek jsem propiloval plachým pilníkem. Piloval jsem bojem pilníkem, který je opatřen záseký. Propilováním pásku vzniknou přívody topné smýčky. Vznikly přívod se splíjou také smýčky. Stačí splíjet stejný jako u původní smýčky. Stačí splíjet přívody do rozmeru 1,2, krát 1,2 mm až  $1,2 \times 1,2$  až 1,3 mm. Pásek má až tloušťku 1,2 mm. Přívody lze vytvářet stejně jako u smýčky z měděného deštníku. <sup>7. ročník</sup>

Jan Navrátil



05-1

# NAVRH ŠPIČKOVÉHO PŘIJÍMAČE PRO KV

Gusta Novotný, OK2BDH

## (1. pokračování)

Jedním z nejpoužívanějších přijímačů zařízení je kombinace přijímače M.W.E.c. jako proměnné první mezipřevodovky a konvertoru, jehož oscilátor je pevný (obr. 1c). Na této kombinaci si předvedeme v blokovém schématu působení křízové modulace. U obr. 2 jsou uvedeny úrovně signálů i nezádánoho na vstupu konvertoru a po zesílení i mezi dalšími stupni. Podle zvětšující se úrovni  $f_n$  můžeme usoudit, jaký výkaz způsobí křízovou modulaci nebo zahlcení, a ve kterém stupni. Uvedené úrovne platí pro signál  $f_n$ , který je kmitočtově blízko signálu  $f_1$ , takže se ještě neuplatňuje selektivita obvodů konvertoru nebo proměnné mezipřevodovky, ale kdy už je  $f_n$  podáván v obvodech pevně druhé mezipřevodovky. Udeláte-li si podobný propočet (za domácí cvičení) v přijímači typu A (obr. 1a) a B (obr. 1b), jistě vydovíte, že typ C (obr. 1c - M.W.E.c. s konvertorom) zhotovený dosavadním standardním způsobem (na maximální zesílení) má snad nejmenší odolnost proti křízové modulaci a zahlcení. Zlepšení této kombinace (stejně jako EZ6 + konvertor) bude popsáno později.

Pokračujeme se navrhnutou přijímač, odolný proti křízové modulaci, citlivý a selektivní.

Při navrhování konceptu dobrého přijímače musíme znát vliv všech obvodů zapojených na jednotlivé požadavky, vyplývající z literatury [4], [5], [6] a [7]. 1. Velkou mezní citlivost získáme použitím elektronek s malým sumem a optimálním přizpůsobením obvodů k elektronikám. Celkové zesílení přijímače získáme hlavně v mezipřevodovce nízkofrekvenční části.

2. K získání velké selektivity je třeba použít filtr s nejmenší šířkou pásma - pro daný provoz - 200 Hz pro CW, 2 kHz pro SSB a 5 kHz pro AM. Filtr musí mít strmé boky - činitel tvaru  $K \leq 2,0$ .

3. Omězení příjmu parazitních signálů (jde o několik druhů):

a) signál zrcadlového kmitočtu potlačíme zvětšením počtu všech obvodů před směšovačem, zlepšením jejich kvality a použitím vyššího mezipřevodového kmitočtu;

b) signál mezipřevodového kmitočtu omezíme stejně jako v bodě 3a zvětšením počtu obvodů a zlepšením jejich kvality, použitím odložovače a volbou nízkého mezipřevodového kmitočtu (na rozdíl od potlačení signálu zrcadlového kmitočtu);

c) kombinaci kmitočtu potlačíme volbou vhodných kmitočtů všech oscilátorů a mezipřevodovky; ve vstupních obvodech dosáheme potlačení opět zvětšením počtu obvodů a zlepšením jejich kvality; u krystalových oscilátorů použijeme základní kmitočty krystalů, protože použití kteréhokoli harmonického kmitočtu zvyšuje mož-

nost vzniku kombinačních kmitočtů; na výstupu oscilátoru použijeme pásmové filtry, horní nebo dolní propusti při co nejmenší úrovni napětí, potřebné pro dobré směšování.

4. Dobré odolnosti proti křízové modulaci a zahlcení dosáhneme, budeme-li se při návrhu vstupu přijímače opět řídit podle [4]:

- obvody, v nichž se dosahují vlastní selektivity přijímače, je třeba umístit pokud možno blízko za první stupně, kde má ještě signál malou úroveň. To je nejdůležitější požadavek, jehož splnění přináší podstatné zlepšení vlastnosti přijímače;
- je vhodné soustředit celou selektivitu přijímače pokud možno do jednoho stupně. To předpokládá konstrukci monoházených filtrů, které se skládají z mnoha rezonančních obvodů. Takový filtr umístíme hned za směšovač;
- před směšovačem zařadíme jeden tolik získávacích nebo směšovacích stupňů, kolik je jich třeba k dosažení dobré citlivosti a vyhovujícího sumového čísla i k potlačení parazitních signálů (získání dobrého zrcadlového selektivity). U krátkofrekvenčních přijímačů je výhodné volit oddělenou regulaci v f i mf záležitostí;
- vysokofrekvenční získávací před směšovačem řešíme jako získávací s monoházenými obvody s vysokým činitellem jakosti, aby měly malou šířku pásma a strmé boky. Jen tak dosáhneme toho, aby k potlačení nezádoucích signálů docházelo už v těchto stupnech;
- pro vf získávací před směšovači

nepoužíváme strmé pentody s krátkou charakteristikou, neboť u těchto elektronek vzniká křízová modulace při podstatně menším napětí rušivého signálu. Vhodné jsou pentody s exponenciální charakteristikou, které nelze tak snadno napětě přetížit.

## Návrh vstupní části

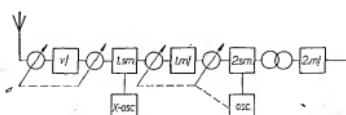
Jestě poznamka k bodu 4c: při předfazování získávacích nebo směšovacích stupňů před poslední směšovačí je třeba tímto stupně uvážené šetřit, neboť zvětšováním jejich počtu vzdalujeme selektivní obvody od vstupu přijímače a to odporuje podmínce 4a. Výsledek by pak byl zhoršen odolnosti proti křízové modulaci.

Pokusme se nyní o návrh vstupní části přijímače, odpovídající všem zmíněným podmínkám. Jedinou nevykloploucí přitom bude opačný postup - od filtru antény.

Při dnešních možnostech lze postavit (a v mnoha státech i běžně koupit) krystalový filtr s malou šířkou pásma a dobrým činitellem tvaru i na kmitočtech 1,65 až 10 MHz. Filtr lze postavit pro různou šířku propustného pásma, vzhodně pro CW, SSB i AM [8]. Použitím takového filtru jsou splněny požadavky na velkou selektivitu (podmínka 2), soustředěnu v jednom stupni (podmínka 4b) a z poloviny i požadavek na potlačení signálů zrcadlového kmitočtu (podmínka 3a). Napřímo nevhodné je použít filtr s jedním krystalem, ať už pevně nastavený (Lambda aj), nebo s proměnnou šířkou pásma (EZ6, RM31), nebo dva filtry odděleně elektronkou (M.W.E.c., Tesla K12). Tyto filtry mají velmi správný činitel tvaru a příliš ostrý vrchol, protože je lepší už i jednoduchý filtr se dvěma krystaly - tzv. brána [9].

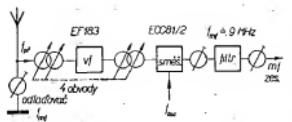
Jako jediný směšovač použijeme triodu (aditivní směšování) - jeden systém sdružené elektroniky, ECC81, ECC82, ECC85, ECF82 [6]. Tím je částečně splněna podmínka 1 - malý šum.

Před směšovačem zařadíme tolik laděních obvodů s velkým činitellem jakosti, aby potlačení signálu zrcadlového a mezipřevodového kmitočtu bylo i na nejvyšším kmitočtu větší než -60 dB. Ná-



Signál	Stupeň S	$U_{g1} - vf$	$U_{g1} - 1. sm$	$U_{g1} - 1. mf$	$U_{g1} - 2. sm$	
$f_2$	2	1 $\mu$ V	20 $\mu$ V	200 $\mu$ V	4 mV	zesílení v f a mf 20 x sm 10 x
	6	10 $\mu$ V	200 $\mu$ V	2 mV	40 mV	
$f_n$	9	100 $\mu$ V	2 mV	20 mV	400 mV	
	9 + 20 dB	1 mV	20 mV	200 mV	4 V - zah.	
	9 + 40 dB	10 mV	200 mV	2 V - KM	zah.	
	9 + 60 dB	100 mV	2 V - KM	zah.	zah.	
$f_2$	2	1 $\mu$ V	40 $\mu$ V	400 $\mu$ V	16 mV	zesílení i vf a mf 40 x sm 10 x
	6	10 $\mu$ V	400 $\mu$ V	4 mV	160 mV	
$f_n$	9	100 $\mu$ V	4 mV	40 mV	1,6 V - KM	
	9 + 20 dB	1 mV	40 mV	400 mV	16 V - zah.	
	9 + 40 dB	10 mV	400 mV	4 V - zah.	zah.	
	9 + 60 dB	100 mV	4 V - zah.	zah.	zah.	

Obr. 2. Znázornění vzniku křízové modulace a zahlcení při různém zesílení vf a mf získávací



Obr. 3. Navržená vstupní část přijímače

vrh usnadní literatura [3], pokud si opravíme chybný vzorec (129).

### Správce má být:

$$b_3 = 20 \log \sqrt{1 + Q^2 y^2}, \quad (1)$$

Je to útlum jednoho obvodu, kde

$$y = \frac{f_{\text{zrc}}}{f_{\text{nr}}} - \frac{f_{\text{nr}}}{f_{\text{zrc}}}. \quad (2)$$

Můžeme také použít čtyři obvody, u nichž dochází k potlačení  $f_0$  o 60 dB při jakostí  $f_0 = 60$  a pro přijímaný kmitočet  $f_{\text{st}} = 30$  MHz již od mezefrekvenčního kmitočtu  $f_{\text{mt}} = 810$ , popř. 860 kHz. Právě nás tady výšší mezefrekvenční kmitočet se potlačením úměrně zvětší. Potlačení  $f_0$  nebude tedy problémem na žádém pásmu. Obtížnější však bude potlačení signálu mezefrekvenčního kmitočtu, použijeme-li filtr s kmitočtem v blízkosti některého přijímaného pásmá (např. při pásmu 7,0 až 7,5 MHz  $f_0 = 7,0$  a  $f_{\text{st}} = 7,5$  MHz,  $L = 1,5$  dB).

tovární nitr s  $f_s = 9$  MHz). Ještě větší problémy vznikou při použití amatérského filtru s krystaly z RM31 (8,75 až 8,78 MHz a 6,660 až 6,75 MHz); čtyři obvody spolu s odložadlovacem (nebo odložadlovací  $f_s$ ) však výfisi i tyto téžnosti. Čtyři obvody využijí ovšem čtyřnásobný otočný kondenzátor (kvartál), který každý nemá. Je však možné použít dva splaňované dualy [10] nebo čívky s proměnnou indukčností (ladení feritovými jádry) – přepínatelný pevný kondenzátor (systém S-line Collins 75S-3 apod.). Tento systém je vhodný i pro jiný počet obvodů (1 až 5 i více). Má výhodu také v možnosti volby optimálního poměru  $L/C$  a není náročný na místo. Je však náročný na mechanickou konstrukci než běžnější systém proměnný kondenzátor – přepínatelné čívky. Všechna tato opatření splňují podmíinku 3a (zbyvající polovina) – potlačení  $f_{ar}$ , 3b – potlačení  $f_{ad}$  – 4d – malá šířka pásmá před směšovačem a částečně i 3c – potlačení kombinačního kmitotu.

Jedný vysokofrekvenční zesilovací stupeň osadíme pentodou-slektodou (EF183, EF85, EF89, EBF89, 6F31 apod.). Zesilení tohoto stupně nastavíme tak, aby citlivost přijímače byla pod 1  $\mu$ V pro poměr signálu k šumu 15 dB. Při nastavení zesílení na maximum zvětšu-

je možné i sice úroveň žádaného signálu, ale současně i signální nezádůchou. Sumové číslo tím přilší nezlepšíme; naopak zhoršíme odolnost proti křížové modulaci (obr. 2). Zesílení nastavíme na optimální velikost, jakoukoli vazbu, kondenzátorovým dílením papěti, úlomkovým elánkem nebo fázem zesílení v zesílovače. Tato opatření splňují podmínku I - velejí mezní citlivost, 4 c a co nejméně vhodné zesílení, 1 4 e - elektronika s expozenční charakteristikou.

Zbývá ještě podmínka 3c – kombinacní kmitočty; její splnění je závislé také na zapojení oscilátoru, o němž budeme hovořit později; také podmínka 4a je splněna – jedem vysokofrekvenční

zesilovač a jeden směšovač představují v našich podmínkách minimální počet stupňů, za nimiž následuje filtr se soustředěnou selektivitou – v tomto případě krystalový filtr.

Lze tedy říci, že jsou splněny všechny podmínky a že jednotlivé požadavky nejsou protichůdné. Blokové schéma vstupní části je na obr. 3.

Z předcházející úvahy vyplývá, že při použití kryštálového filtru je možné a dokonce výhodnější volit vyšší kmitočet. Tento poznatek ovšem nevyvraci tvrzení, že dosažení dobré selektivity předponíkládá nízký mezifrekvenční kmitočet. To však platilo a stále ještě platí pro výkonově neefektivní, starou, i.e.

Navržená koncepce je až na filtr shodná s konvertorem z článku [6],

v něm s se zlepšenou odolností proti křížové modulaci říká: „Jednotu z cest by bylo omezit počet směšování. Jsou již běžné úzkopásmové filtry pro CW a SSB na kmitočtech rádu jednotek MHz. Problémem však zůstává konstrukce velmi stabilního závrtového oscilátoru s píšťovou stupnicí.“ Navržený vstupní díl je s tímto požadavkem v souladu, zbyvá tedy ještě otázka oscilátoru.

Návrhu a konstrukci oscilátoru je třeba věnovat největší péči.

Použití jediného směšovače v signálové cestě nás nutí přivést do směšovače kromě napětí přijímaného signálu i dosatečně velké napětí proměnného kmitočtu *f<sub>osc</sub>*, který je o velikost mezifrekvence vyšší nebo nižší než přijímaný kmitočet:

$$f_{\text{osc}} = f_{\text{pt}} \pm f_{\text{mt}} \quad (3) - \text{je-li } f_{\text{mt}} < f_{\text{pt}},$$

$$f_{\text{osc}} = f_{\text{mt}} \pm f_{\text{pt}} \quad (4) - \text{je-li } f_{\text{mt}} > f_{\text{pt}}$$

Z předcházejících rovnic vyplývá, že máme-li určen  $f_{\text{mt}}$  (kmitočtem filtru), musíme zvolit  $f_{\text{pt}}$ , tedy půjčímaný rozsah. Stanovíme tedy tedy, počáteční a konečné kmitočty pro všechny rozsahy, v nichž chceme přijímat (podle počtu položených nářadí). Protože jako amatéři máme

preprávky). Přitomž jako amatérské rádiové kompozice s dispozicí z celého kmitočtového spektra jež úzké pásmo, bylo by zbytečné snášet se o příjem celého rozsahu krátkých vln od 1,5 do 30 MHz. Je lepší elektricky roztroušnout každé amatérské pásmo co nejvíce - přes celou stupnice s nepatrnými přesahy na začátku i na konci - aby při cejchování připadalo na 1 kHz co největší délka stupnice. Není však možné zahrnout ani tzv. předložový přijímač jednoduché konstrukce, který má pomocné rozprostření - jenž ladění. Takový přijímač se hodí např. k rázněmu měření, sledování harmonických a para-zitních kmitočtů vysílačů a přijímačů, k předběžnému nastavení jejich oscilátorů, k poslechu v rozhlasových krátkovlnových pásmech i k poslechu vysílačů služeb, přesného kmitočtu (OMA, WWW) profesionálního RTTY apod. Jen pro nechápaní rádiového vysílání se však nedohodí.

Pokusme se navrhovnou kmitočtovým plánem přijímače pro amatérské rádiové (pro rozsah 20 m) – pro různé typy přijímačů (obr. 1). Volitelné  $f_{p1} = 14,0$  až  $14,5$  MHz a máme k dispozici údaje pásmových kryštálových filtr  $o_{f_m} = 3$  MHz. Protože vstupní dilujiče máme navržené, pojde hlavně o návrh oscilátoru. První možnosti jsou přepínatelný proměnný oscilátor. Je téměř ve všech stářích přijímačů všech výrobců a používá se i nyní v přehledových přijímačích, v levných továrních přijímačích pro amatérská rádiová a v amatérských konstrukcích. Jde o přijímače podle obr. 1a bez změny, i o přijímače podle obr. 1b, u nichž je první pevná mezikrejzovka na

kmítotru 3 MHz (v tomto návrhu). Proměnný kmítotr vyrábí jediná elektronika a je určen obvodem  $LC$ , většinou s otvíracím kondenzátorem. Výhodou je potřeba jen jednou elektroniku (systému), možnost ladění oscilátoru a vstupních obvodů v souběhu jedinou knoflíkem (jeden směšovací v signálové čestevi (pro křížovou modulaci) a typu podle obr. 1a. Tento způsob však má mnohem více nevýhod - menší stabilitu na vyšších kmítotřech oscilátoru, danou navíc i stabilitou přepínací; nutnost výpočtu souběhu (nebo experimentování), teplotní kompenzace a konečného cejchování stupnice pro každé pásmo zvlášť. Kmítotr oscilátoru můžeme volit podle obrub rovnice (3) i (4); pro zvolený případ vychází z rovnice (3)

Z hlediska stabilité je lepší použít nížší kmitočet, např. 11,0 až 11,5 MHz, musíme však přihlížet i k páražitnímu kmitočtu. Zde však pozor! Na 20 m se vysílá SSB s horním postranním pásmem (USB) a používají-li kmitočet  $f_{\text{so}}$  pod  $f_{\text{pt}}$ , musíme mít filtr 3 MHz rovněž pro USB. Při  $f_{\text{so}}$  nad  $f_{\text{pt}}$  ( $f_{\text{so}} = 17,0$  až  $17,5$  MHz) je nutné mít filtr s obráceným postranním pásmem, t. j. dolním (LSB). Této možnosti lze využít pro automatickou volbu postranného pásmá při provozu SSB; je tak možné ušetřit jeden krystál v BFÖ. Při použití filtru 3 MHz s horním postranním pásmem (USB) a oscilátorem nad  $f_{\text{pt}}$  (t. j. 6,5 až 7,0 a 10,0 až 10,5 MHz) přijímáme v pásmech 80 a 40 m LSB (tedy bežný provoz), pro 20, 15 a 10 m USB pod  $f_{\text{pt}}$  (11,0 až 11,5; 18,0 až 18,5 a 25,0 až 25,5 MHz) – přijímáme zde zase správné postranné pásmo USB. U tohoto oscilátoru je však lepší volit jako  $f_{\text{so}}$  jen americké pásmo s nepátravými přesahy (např. '13 970 až 14 380 kHz apod.).

Snaze omezat nevýhody obou této typů byl vyvinut tzp. způsob s *dvojím směšováním*, s *prvním oscilátorem* a *prvním mezi-frekvenčním křistalem* a proměnou první mezi-frekvenční shodnoty pro všechna pásmá (obr. 1c). Používá se ve všech kvalitních přijímačích pro amatérská pásma – to-várních i amatérských. První mezi-frekvenční – obvody směšovače a oscilátoru – můžeme používat za samostatný přijímač pro kmitočet  $f_{\text{st}}$ . Na tento kmitočet se směšuje vstupní signál  $f_{\text{st}}$  s kmitočtem krystalového oscilátoru. Ne-výhodou tohoto způsobu je potřeba většího počtu elektronek, větší možnost parazitních kmitočtů, až na určité vý-jimky potřeba zvláštního krystala pro každé přijímané pásmo, zhoršení odolnosti proti křízové modulaci vzdáleným filtrem od vstupu a zvětšení síly signálu (přidávaní směšovače a zesilovače mísí do signálových cest). Výhody však daleko převažují nad nevýhodami: protože  $f_{\text{st}}$  představuje samostatný přijímač pro jediné pásmo, je zde jen jediný obvod proměněného oscilátoru – tedy výpočet, součeb, cejchování stupnice, kompenzace – to všechno stačí udělat jen jednou. Stabilita je maximální na všech pásmech, při cejchování je dílek 1 kHz stejně siroky na 80 i 10 m, nastavení vstupní konverto-vé části je jednoduché (souběžen na všech obvodových navazáních), máme možnost volby dvou krystalů pro každé přijímané

pásmo a omezení vlivu stability přepínání na stabilitu  $f_{pt}$ .

K tomu ještě dvě poznámky, které nelze jednoznačně zařadit; pro někoho budou výhodné, pro někoho všechno. Zvolíme-li např.  $f_{mt1} = 5,0$  až  $5,5$  MHz, tj. šířku rozsahu  $500$  kHz, na pásmech  $80$  až  $15$  m nám ještě zbyvá (např.  $200$  kHz na  $80$  m;  $400$  kHz na  $40$  m), ale pro celých  $10$  m bychom potřebovali  $4$  pásmá! Pro  $10$  m je však možné volit  $28,0$  až  $28,5$  MHz pro poslech CW a AM, nebo jen  $28,5$  až  $29,0$  MHz pro poslech SSB, ale tento nedostatek ještě vynahradí jediná stupnice s všemi výhodami. Kromě toho je nutné ladění dvěma kofunkly – zvlášť vstupní obvody a zvlášť  $f_{mt1}$  s proměnným oscilátorem.

Při návrhu kmitočtového plánu se nedíváme zvolíme  $f_{mt1} = 5,0$  až  $5,5$  MHz. Ke kmitočtovému filtru  $f_{mt1}$  si podle rovnice (3) a (4) upravených na rovnici (5) vypočteme kmitočet proměnného oscilátoru  $f_{vfo}$ .

$$f_{vfo} = f_{mt1} \pm f_{mt2} = (5,0 \text{ až } 5,5) \pm 3 \text{ MHz} = \\ = 8,0 \text{ až } 8,5 \text{ MHz} \\ = < 2,0 \text{ až } 2,5 \text{ MHz} \quad (5)$$

a pro větší stabilitu zvolíme nižší kmitočet, tj.  $2,0$  až  $2,5$  MHz.

Dále vypočítáme z rovnice (3) a (4), upravených na rovnici (6) kmitočet krytalového oscilátoru  $f_{so}$ , potřebný pro směšování v prvním směšovači. Při výpočtu dosadíme střední kmitočet přijímaného pásmá (v našem případě  $f_{pt} = 14,23$  MHz) i proměnné první mezní frekvence ( $f_{mt1} = 5,0$  až  $5,5$  MHz):

$$f_{vfo} = f_{pt} \pm f_{mt1} = 14,25 \pm 5,25 = \\ = < 19,5 \text{ MHz,} \\ = 9,0 \text{ MHz,} \quad (6)$$

tedy možnost dvojí krystalů, při subharmonických krystalech ještě více. Krystal s nižším kmitočtem však dává mnoho harmonických, které se mohou uplatnit při vzniku parazitních kmitočtů.

Příklad s M.W.E.c pro  $80$  m s krystalem v konvertoru  $f_{z2} = 3$  MHz; při  $f_{pt} = 3704$  kHz a  $f_{so} = 6000$  kHz vychází z upravených rovnic:

$$(3) \text{ a } (6): f_{mt1} = f_{so} - f_{pt} = 6000 - 3704 = 2296 \text{ kHz; dleto } f_{vfo} = f_{pt} + f_{mt1} = 2296 + 352 = 2648 \text{ kHz; (to je normální průběh směšování.)}$$

Při odcetání kmitočtu oscilátoru však vznikne parazitní kmitočet

$$f_{z2} - f_{vfo} = 3000 - 2648 = 352 \text{ kHz a to je kmitočet } f_{mt2}. \text{ Při poslechu na kmitočtu } 3704 \text{ kHz je tedy slyšit velmi silný parazitní signál, který je ve stejném bodě na stupnicí } (f_{mt2} = 2296 \text{ kHz}) \text{ u všech rozsahů, kde je použit krystal } 3,0 \text{ MHz – např. } f_{so} = 12 \text{ MHz} = 4 \cdot f_{z2}; f_{pt} = 12,0 + 2,296 = 14,296 \text{ MHz.}$$

Při použití krystalu  $6,0$  MHz tento parazitní signál není. Je tedy nutné navržený kmitočtový plán na všech pásmech zkontrolovat, popřípadě změnit podle možnosti každého konstrukčního, nebo se smířit s výskytom parazitních signálů a pokusit se zlesbat je na přijatelnou úroveň.

Další otázkou je volba kmitočtu  $f_{so}$  podle nebo nad přijímaným pásmem. Při  $f_{so}$  pod  $f_{pt}$  ladíme  $f_{mt1}$  v souhlasu s přijímaným pásmem a při příjmu SSB se nemění postranní pásmo. Při  $f_{so}$  nad  $f_{pt}$  ladíme  $f_{mt1}$  obráceně proti přijímanému pásmu a mění se postranní pásmo. Lépe to osvětlí praktický příklad upřímného kmitočtového plánu pro mezifrekvenční přijímač M.W.E.c. Volume  $f_{mt1} = 2,0$  až  $2,5$  MHz, v němž je přijímaný signál USB. Pro osmdesát MHz vychází pásmo s krystalem  $10,0$  MHz vycházejí z rovnice (6), převedené do tvaru:

$$f_{pt} = f_{so} - f_{mt1} = 6,0 - (2,0 \text{ až } 2,5) =$$

$$= 4,0 \text{ až } 3,5 \text{ MHz, tedy obrácené ladění (kmitočtu } 3,5 \text{ MHz přísluší } 2,5 \text{ MHz; kmitočtu } 4,0 \text{ MHz přísluší } 2,0 \text{ MHz), přičemž přijímáme stanice pracující v pásmu  $80$  m s dolním postranním pásmem (LSB). Pro dvacetimetrové pásmo  $f_{so} = 12,0$  MHz ( $2 \times 6,0$  MHz) vychází z upravené rovnice (6):$$

$$f_{pt} = f_{so} + f_{mt1} = 12,0 + (2,0 \text{ až } 2,5) = 14,0 \text{ až } 14,5 \text{ MHz; zde zůstává ladění shodné, stejně jako postranní pásmo USB. Pro čtyřicetimetrovou a patnáctimetrovou pásmo vychází tento způsob podobně s krystalem  $9,5$  MHz ( $f_{so} = 9,5$ , popř.  $19,0$  MHz): } f_{pt} = 9,5 - (2,0 \text{ až } 2,5) = 7,5 \text{ až } 7,0 \text{ MHz (LSB), } f_{pt} = 19,0 + (2,0 \text{ až } 2,5) = 21,0 \text{ až } 21,5 \text{ MHz (USB).}$$

(Pokračování)

## Literatura

- Obermajer, P.:* Koncepte jakostního KV přijímače. AR 1/65, str. 20.
- Fadrhonc, J.:* Křížová modulace v KV přijímače. AR 3/66, str. 16.
- Soukup, A.:* Praktické pokyny pro návrh a stavbu malých KV superhetů. AR 6/65, str. 157.
- Návoň, G.:* S krystaly RM31 na filtrovou metodu SSB. AR 12/66, str. 22.
- Hozman, J.:* Amatérská stavba vysílačů a přijímačů. Praha: Naše vojsko 1963.
- Cípa, J.:* Krátkovlnný anténní zosilovač. ST 12/66, str. 462.



### DX ŽEBŘÍČEK

Stav k 10. listopadu 1968

Vysílač CW/fone

L

OK1SV	312(324)	OK1ADM	306(307)
II.			
OK1ADP	283(293)	OK1BV	217(236)
OK1IMP	281(282)	OK1VK	213(223)
OK1KUL	268(287)	OK2QX	213(222)
OK1ZL	267(269)	OK1AK	212(263)
OK1KX	253(254)	OK1PD	210(250)
OK1VB	247(261)	OK1CC	201(216)
OK1MG	242(230)	OK1VV	192(209)
OK1KW	229(241)	OK2P	187(199)
OK1US	221(246)	OK1KT	175(196)
		OK3UH	156(171)

III.

OK1KDC	150(186)	OK3RD	106(132)
OK1NH	144(158)	OK1APV	100(141)
OK3JV	143(163)	OK2BLG	99(135)
OK1ZW	142(143)	OK3CEC	97(119)
OK1PT	141(177)	OKJAMR	92(135)
OK1AJM	126(160)	OK1DH	72(96)
OK2BIX	126(156)	OK1ALQ	68(94)
OK1ARN	121(159)	OK3CFQ	67(88)
OK1AOR	108(143)	OK1AFX	59(74)
		OK2BW	53(98)

Fone

OK1ADP	282(290)	OK1ADM	281(290)
II.			
OK1IMP	259(260)	OK1VK	197(202)
OK1SV	103(151)	OK1BY	100(137)
OK1WGW	103(154)	OK1KDC	69(131)
OK1NH	103(120)	OK2QX	52(60)

Postuščach

OK2-3868	312(329)	OK2-4857	302(323)
II.			
OK1-6701	221(272)	OK1-7417	149(228)
OK1-25239	216(270)	OK1-8188	145(229)
OK1-10896	204(274)	OK1-16702	141(210)
OK1-99	177(254)	OK2-21118	133(230)
OK1-12233	156(227)	OK1-15561	126(198)

III.

OK2-21561	115(204)	OK1-17751	81(150)
OK2-25293	103(194)	OK1-15558	63(148)
OK3-6667	97(118)	OK1-15643	60(117)
OK2-4243	91(173)	OK1-15641	54(124)
OK1-15835	90(153)	OK1-1723	51(113)

Nedále zjištěme, že některé DX stanice iž dle několika roků neboňovány svá hlášení do našeho žebříku podle postranního signálu, jenž je všechny rovnice (3) a (4) vypočítávány. Je to výsledek využití vysílače CW/fone, který je všechny rovnice (3) a (4) upravených na rovnici (5) vypočteme kmitočet proměnného oscilátoru  $f_{vfo}$ . Obnovení jejich příhlášky očekáváme nejdpozději do 10. února 1969!

Podmínky DX ŽEBŘÍČKU jsou v AR 1/68, str. 37.

### Prvni tří ligové stanice od počátku roku do konce listopadu 1968

#### OK stanice – jednotlivci

OK2BWI	11	OK1-16678	224
OK2BHV	14	OK1-17301	362
OK1-17753	14	OK1-15561	335
OK2-25293	910	OK1-17760	30
OK1-1783	876	OK1-15561	214
OK1-7041	767	OK1-15641	213
OK3-17769	580	OK1-15615	198
OK1-17194	521	OK1-14724	136

#### OK stanice – kolektivity

OK2KFP	11	OK1-16673	357
OK1KZB	18	OK2-213	343
OK2KZB	20	OK2-213	343
OK1AWQ	21	OK1-16671	357
OK1AWQ	21	OK1-17301	362
OK1AWQ	21	OK2-25293	910
OK1AWQ	21	OK1-17760	30
OK1AWQ	21	OK1-1783	876
OK1AWQ	21	OK1-17194	521

#### OK stanice – kolektivity

OK2KFP	11	OK1-16673	357
OK1KZB	18	OK2-213	343
OK2KZB	20	OK2-213	343
OK1AWQ	21	OK1-16671	357
OK1AWQ	21	OK1-17301	362
OK1AWQ	21	OK2-25293	910
OK1AWQ	21	OK1-17760	30
OK1AWQ	21	OK1-1783	876
OK1AWQ	21	OK1-17194	521

#### OK stanice – jednotlivci

OK2KFP	11	OK1-16673	357
OK1KZB	18	OK2-213	343
OK2KZB	20	OK2-213	343
OK1AWQ	21	OK1-16671	357
OK1AWQ	21	OK1-17301	362
OK1AWQ	21	OK2-25293	910
OK1AWQ	21	OK1-17760	30
OK1AWQ	21	OK1-1783	876
OK1AWQ	21	OK1-17194	521

nařízení: 4. OLIAKG - 25, 5. OL9AJK - 27, 6. OL7AJB - 34, 7. OL-AKHK - 35 a 8. OLIAHN - 47 bodů.

#### RP stanice

1. OK2-1568 - 13 bodů (3+3+1+2+2+2),
2. OK3-4667 - 14 bodů (4+5+1-1+1+2),
3. OK2-17768 - 12 bodů (8+6+3-3+2+3),
- následují: 4. OK2-25293 a 5. OK1-17194 - 40, 6. OK1-17641 - 39, 7. OK2-17769 - 68, 8. OK1-7041 - 61, 9. a 10. OK1-19385 a 11. OK1-17201 - 64, a 11. OK1-15615 - 80 bodů.

Všechny uvedené stanice zaslaly od začátku roku do konce října 1968 nejméně 6 měsíčních hlášení pro hlasové soutěže.

#### Změny v soutěžích od 10. října do 10. listopadu 1968

„SOS“

V tomto období bylo uděleno 7 diplomů S65 za telegrafická spojení č. 3715 až 3721 a 5 za spojení telefonická č. 821 až 825. V závorce za známkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

*Posad. CIV: SP8ALT, DM2JAG (14), DK2KN (14), DK2KU, DM2APE, DM3ZBM (2) a DM2EP (14).*

*Posad. fone: W3TBF/8 (14), DL4ABO (14 x 2 SSB), OK2WAZ (28), OZ6TL a W2NAQ (21).*

Doplňovací známky byly uvedeny za telegrafická spojení 14 MHz stanicí SP1ACA k základnímu diplomu č. 1392 a W1VW k č. 3467, za 28 MHz stanici OK2KS a 1392.

„ZM7“

Býlo vydáno dalších 8 diplomů ZM7 č. 2448 až 2455 v tomto pořadí: SP6SBB, DJ4UF, OK3DT, OK1AIN, OK2LS, DJ4BE, DM2AOE a FRGB.

„100 OK“

Dalších 11 stanic, z toho 7 v Československu, získaly základní diplom 100 OK č. 2102 v tomto pořadí:

OK2WV (514, diplom v OK), OLIJAI (515), OK2WV (516), SP6CCO, DM3XMM, OK1KCF (517), OK1KAF (518), OKIAT (519), YU2CAY, OZ4CF a OK2BJG (520).

„200 OK“

Doplňovací známky za 200 předložených různých listůk z Československa obdržely:

č. 177 OL6AIN k základnímu diplomu č. 1956 a č. 178 SP6BFK k č. 1826.

„400 OK“

Další doplňovací známky za 400 různých QSL listůk od č. stanice dostanoucí s č. 40 OZ4PF k základnímu diplomu č. 1509 a s č. 41 DM2AXM k č. 974.

„500 OK“

Doplňovací známku č. 21 k základnímu diplomu č. 930 dostanou DM2BNL.

„P7BP“

3. třída

Diplom č. 257 byl přidělen stanici OK2PO, Josef Bartoš, Gottwaldov a č. 258 SP1ACA, Inocent Kowalski, Szczecin.

2. třída

Diplom č. 100 dostal DL1FL Alfred Müller z Kielu.

„P-ZMT“

Diplom č. 1229 dostane SP2-7087, Andrej Miček, Bydgoszcz, č. 1230 DE-K10/1595, Albert Belešar, Trier, a č. 1231 VE3-9094, Basil Gould, Toronto.

„P-200 OK“

Doplňovací známky za 200 potvrzených odpovídajících spojení dostala stanice OK3-16074 a č. 15 k základnímu diplomu č. 477, dalej č. 16 OK1-8188 k č. 171 a č. 103 OK3-4667 k č. 511.

\* \* \*

Býlo vyřízeny žádosti došít do 14. listopadu 1968.

„P-200 OK“

#### „QRPP mávot“

Po zvýšení zájmu o experimentální práci a moderní transzistorovou technikou využívanou vysílači krátkovlnný obor SVAZ CRÁ krátkodobý závod, v němž bude soutěž československé stanice, používající výhradně celotranzistorový vysílač s maximálním příkonem koncového stupně 100 mW.

Závod se bude konat každoročně druhou sobotu v únoru (tedy 1. října 8. únoru 1969) od 16.00 do 18.00 hodin SBC v dvou etapách: I. etapa od 16.00 do 17.00 SEC a II. etapa od 17.00 do 18.00 SEC.

Poslání k závodnímu kmitotoku 3 540 až 3 600 kHz, jen terapeficky.

Výzva do závodu je „CO TR“. Vyměňuje se kód složený z číselného znaku a RST (např. BIIV589). Poslovací číslo spojení se nepředává.

Závodníci se počítají jedině bod, neupřímně spojití nebo pojetí s chybou ve známkě nebo kódě se neohodnotí.

Spojení a stanice závodní se počítají ve druhé etapě opakovat.

Pravidlem je kladý nový obraz (věrný vlastník), a němí stanice během celého závodu pracovat.

Konečný výsledek se vypočítá tak, že součet

bodů z obou tří stupňů počítme s nímž

během závodu navázáno úplně spojení.

Závodníci se zúčastní a poslouží za po-

dobových podmínek.

V ostatních bodech platí „Všeobecné podmínky“ AR 2/66, str. 29.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny pře-

vedené výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky, nebo výkazky výsledků závodu až do této chvíle, nebudou výhodou.

Deníky, které nebudou obsahovat všechny výkazky,

PKXIB byla expedice DLS do Andorry; QSL žádá zasílání na W2GHK.

Z Korsiky pracovala v listopadu zájmová expedice pod znakou FCSRVR. Operátorem je P5RV, žádá zasílání QSL na REFB nebo přímo.

3A0EJ žádá zasílání na SSB-expedici z dubna m.r. na DL2WB a 3A0EJ na CW-expedici ve stejnou dobu na DIKHF.

9K2BG a 9K2GV plánují expedici do 9K3 - Neuránský zónu. Datum však dosud není známo.

F5OJ žádá zasílání z jeho loňské expedice do 3V5AA zasílání 3 ITC, jinak QSL vůbec nedostanete.

A nákonice jedna zájmová zpráva: W4RCI oznamuje, že bude QSL manážerem Gusa Browninga, W4BPD, který pojede začátkem února 1969 na novou DX-expedicí. Zatím však neprozradil, kam to bude.

## Zprávy ze světa

K známému příjmu došlo v Holandské Indii. Od října 1968 tam dle typu příjmu PII je příjem speciální stanice, PII ostrov Curacao. PII ostrov Bonaire, PII ostrov St. Eustachia, PII St. Martin. Příjmy PII a PJO budou přidělovány expedicím, ale jak sami slyšíte, expedice budou pouze na PJO. Toto rozdělení má význam mimořádné pro rozdělení jednotlivých ostrovů pro holandské diplomu a diplomy ostrovů.

Z Indonésie pracuje silná stanice YB0AR, a to hivnává na 14 MHz kolem 17.00 GMT. QSL žádá na QSL-bureau na Javě.

Ke znácké OK2BRR, údajně QTH Morokulla, se podlehl žatím zájistit jen, že tam QTH je asi 100 km východně od Oale někde na hranicích. Práv by tam měla být nová země, nebo jaký je to speciální příjem, to zatím nikdo neví.

Po dlouhé přestávce se opět na pásmech ozvalo Togo, kde patrně nebylo amatérské vysílání jistou

dobu povolené. Od listopadu tam pracuje ŠV4AP, hivnává na 28 MHz. Je třeba s ním pracovat německy, neboť jinou řeč neovládá. QSL žádá jen přímo.

V P2PAZ pracuje denně na 28 MHz z ostrova Antigua. Operátorem je DL2WW a QSL žádá přímo na P2PAZ.

Také na 28 MHz je téměř stálé JX3DH z ostrova Jan Mayen. QSL žádá přímo na Norwegian Embassy, Reykjavík, Iceland.

Zpráva pro lovcy příjmu: na 28 MHz se nyní objevila stanice YARBM; pracuje obvykle kolem 08.30 GMT. Další exotické příjmy tam mají např. HS3ZZ, HP4JQ, TI6LS a HR2HH.

Zóna č. 23 pro WAZ reprezentuje nyní zejména UA0YV, a to na CW M.1H.

HK0BKN je druhá stabilní stanice na St. Andrews Island, je t.č. velmi aktuální a žádá QSL buďto na WA6AHF, nebo přímo na P.O. Box 43, St. Andrews Island.

Na výměně podlehl žatím známým během QO-Contestu se zde objevily nové příjmy. Nejvýznamnější: HQ1 a HQ2 byly speciální stanice z Východního H. R. UJA byla v Leningradu, 4M7 byla významná znácká Venezuely YV s stanice 5J byla z Kolombie. Všechny platí jen pro diplomy WPX.

Novy příjem 8QZA začal používat na Maldivách asi od listopadu 1968. Konecovanou stanici jsou tam zatím 8QAWA a 8QAYL. Obě příjmy mají význam pro AM. Množství významy objevíte i na SSB. Zpráva podává OK2BRR.

Transatlantické sedy na 1.8 MHz, jejichž pořadí se opakuje, je opět WIBB, pořadí i letos. Nejblíže se k hranici 1.8 a 2.0 MHz v roce 1969 opět měří 05.00 až 07.00 GMT, podle zavedeného pořadí.

WP2PGK na Grenadě pracuje pravidelně na 1.8 MHz a krystaly 5.625 a 1.981 kHz a s 50 W. Sked s ním je třeba dohodnout předem, písemně na adresu: D.G. Smith, C/o Pressen College, St. George, Grenada, West India.

KS6CQ, kterého by nás většina jistě ráda užívala, je velmi aktuální. Navázal již 8 000 spojení z Pago Pago. Používá HT-41 a 15 m vysoký beamp.

Na ostrově Fernando Noronha je t.č. stabilní stanice PY7OZB a zůstává tam příč celý rok. Pracuje pravidelně na 14 a 21 MHz SSB a 20 a 24 MHz. Od 24.00 GMT do 06.00 GMT je významným zdrojem signálů, ze kterého se ostrov vzdálený až do července ZD9BZ pracuje na CW i SSB a my trochu krystalky: 7 040, 7 070, 14 260, 21 380 a 28 552 kHz.

Ze San Marina se oznamuje, že jsou tam t.č. jen tyto tři koncevované stanice: M1B, M1D a M1H. Licenční cízinci jsou na další zrušený a dají následnou prozatím výjimku.

QSL pro P2PAZ, U1AK a K4W vyžaduje nyní poštovní známku OK2-3888, stanice U23IN.

A ještě poslední zpráva o stanici LG5LG - rozbrodné i ní není něco v pořadí, neboť nyní žádá příjmy na LA4YF, ale kromě toho chce za QSL „jen“ 4 IRC. Bude tedy opatrný a rád již a QSL výčtejte, až se k tomu všechno vylukuje.

OK1MSS upozorňuje na vybrané podmínky ne 7 MHz v dobu od 23.00 až do 05.00 GMT. Pracuje tam i QRP např. s VU2, VS, CM, HU až dál.

AP5HQ má podáván představeníčem OK1MAD o zveřejnění zprávy, že žádá zasílání 4 IRC. Pracuje často na 14 MHz, někdy i na 7 MHz kolem 18.00 GMT.

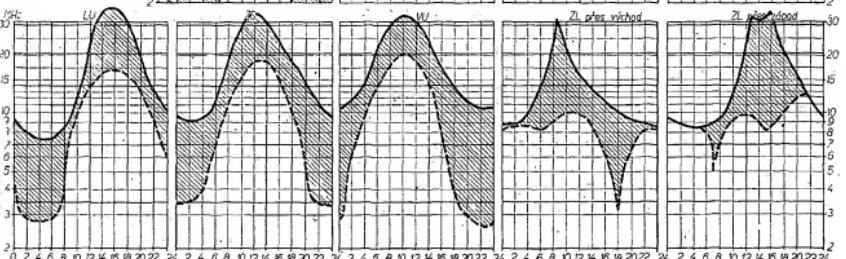
Grand Prix Award je nový diplom, který vydá Radioklub IARU v Monze (Itálie), kde se konají automobilové závody světového jízdního mistrovství. Vítězové mohou získat spojení se stanicemi v Monze: HAB, AMC, AEM, BFO, BGB, BDI, CAS, CNC, CRE, EER, EGR, F1, KB, LQ, MO, TIG, ZMZ, ZG a ZL. Vítězové mohou získat diplom s originální autogramem prominentních světových automobilových závodníků. Podrobnosti uveřejníme jakmile je zjištěm, ale již nyní si břížete uvedené známky, jistě se hodí!

Do dnešní rubriky připadá: OK1ADM, OK1ADP, OK2BRR, OK2BOM, OK2BOM, OKIARN, OK1MSS, OK1MAD, OK1MAD, OK1MAD, OK2-3866, OK2-16376 a OK2-20601. Všem díky za pekné zprávy i dopisy! Je nás však stále jaksi méně než dříve a velice uvidíme další dopisovatele. Zprávy zasílejte vždy do omtího v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Šrámek, P.O.Box 46, Hlinsko v Čechách.



na únor 1969

Rubriku vede  
Jiří Mrázek,  
OK1GM



Dnešní komentář je téměř zbytečný, protože by stálo přečíst si, co jsem psal právě před rokem. Jsme totiž stále na vrcholu slunečního cyklu. Přesněji řečeno, výška slunce v současnosti je výška, kterou dosud dosáhl v letošním unorovi zájistě určitě rovněž - např. letošní bude přesně 14 MHz na východě země, a to když dle uvažováno než před rokem.

Zopakujeme si tedy v kostce základní vlastnosti dálkového slíení krátkých vln v únoru: na nížších kmitočtech bude v noční zítřecé

pásmo ticha; na osmdesáti metrech bude mít dvě maxima: jedno asi v 18.30 SEC (náhle budě nerušitelné) a druhé (hlavni) přibíráváně v 06.00 SEC. Na 160 m bude totiž pásmo ticha v letošním unoru výrazně výškově.

Ve druhé polovině noci se v magnetické akseli kladivých dnech objeví na obou ráčtu dnešních dálkových podmínek převážně z východního pořadí Severní Ameriky, severních oblastí Austrálie a Nového Zélandu. Právě v těchto ráčtu můžete slyšet až výrazně signály z Austrálie i z Jihní Ameriky. Poslední směr pronikne kolem východu Slunce v některých dnech dokonce i na střední vlny (až asi do 1 MHz) a k ránu určitě najdeme, např. stanice z Ekvádoru

i v amatérském pásmu 80 m. V tutí době následuje řada stanic z Latinské Ameriky I v okolí 5 MHz. Většina z nich bude vysílat s výkonem nepřevyšujícím výkon amatérské stanice, takže poledne tohoto pásmá je dozvídání očekáván, jaké jsou asi podmínky na 7 a 1.5 MHz.

Vysílající kmitočty se budou i v únoru užívat večer brzy a rychle. Nejvýši použití mimo kmitočty se zde v zimě odhaduje na 10000 W a přenos signálů na pásmu 10 m, které bude poněkud nestálejší než podobně se pracuje v pásmu 21 MHz, zato se však na něm často dovoláme „na první zavolání“. Během měsíce se budou tyto podmínky zlepšovat a v březnu vyrcholit.

*Neyapromenile, žle*



- ... 1. 2. závodu na 160 m vyslati OL.
- ... 1. a 2. proběhne proní část ARRL závodu (fone).
- ... 8. 2. od 16.00 do 18.00 je QRPP závod (podmínky jsou v rubrice „Soutěže a závody“).
- ... 10. a 24. 2. když každý měsíc druhé a čtvrté pondělí jsou telegrafní pondělky.
- ... 15. a 16. 2. pořádá ARRL proní telegrafní část závodu ARRL Contest.
- ... 16. 2. dobrodružství je hranatelný Provorní aktív na VKV.

INZERGE

**První tučný řádek** Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 3000-036 SČBS Praha, správa 611, pro Vydavatelství časopisů MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomítejte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

Koncový stereozesilovač  $2 \times 12$  W. Kmit. charakt. 30 Hz až 20 kHz, 1,5 dB, citlivost 260 mV, zkreslení < 0,6 %, odstup s/š = 67 dB (720). R. Uvira, Korunovační 6, Praha 7.

2 magn. spojky podle AR r. 1967 s panelem, setrvač. a motor. NM6 (230) nebo vym. za bater. motor pro magnetofon, příp. za tranz. radio i nechraj. Koup. závitníky M1. Jos. Hůsek, Zálešná VIII, 1234 Gottwaldov

Přijimač EL10 (400), konvertor k EL10 z Torna (200), sluchátka Tesla 4 000  $\Omega$  (50), krystaly 6,7 a 14,6 MHz (à 50). P. Sukdol, Plavební 307/1, Děčín L.

**ICOMET** (500), mikroamp. DHR8 200  $\mu$ A (100), kryst. mikr. AMK 102 nepouž. (60), nepouž. GU50 (50), duál z Dorise (20), kval. duál 2  $\times$  500 pF (30), triál 3  $\times$  500 pF (40), nf zes. a dvojice konc. st. 5 W (250), autotrofa 250 VA ve skříňce s 3 stup. přep. pro zvýšení síly napětí (200), trafo 220/24 V, 100 VA (50). K. Vavro, Brumov 82, o. Gottwaldov.

**FuG 16** (200), E10aK (600) s karuselem na všechna pásmá a se zdrojem nebo vyměnitelné za E10L v pův. stavu a doplatek. Koupíme otočný kondenzátor DA 1000 pF, s mezerami desek 1,2 až 1,4 mm, příp. vyměnitelné za IRC. Dům mládeže Gottwaldov, Mladcovská 292.

Televizor TEMP 2: obrazovka (100), repro 8  
12 (30), výstupní trafo (15), síťové trafo (100),

blokovací trafo (10), tuníkovka (10), výčetní čírky (35), kandálový volič (75), vn. trafo (100), elektronky 624 (6), 628 (8), 6P9 (9), 6N8S (8), 6C6S (8), 1C1S (9), 5C4S (5), G807 (20), 6P6S (8), dále otáčkoměr 0 až 30 000 ot./min., bezv., nový,

v použití (600), event. výměna za bezv. atón. radio. M. Brouček, Anglická 30, K. Vary, tel. 892892.

Tónevý generátor (1 600), RC generátor (1 200).  
Anna Töröková, Banská Bystrica, Majer č. 10.

Vysokofrekvenční tranzistor (900 MHz) pro  
V. P. pásmo, AF139 (32) a AF239 (90). Soňa  
Böhmová, Emilie Floriánové 2, Jablonec n. Nisou.

Prodáme tranzistory AF139 Kčs 120,-  
AF239 Kčs 150,-  
Poštov. Kladenská 149, Praha 4

KOURÉ

Výborný TX 50 až 75 W na 3,5 - 7 - 14 - 21 MHz  
+ fone. Popis, cena. Fr. Hloušek, Tyršova 24,  
Ostrava.

E10nK, R3 apod., la stav. J. Marianovský, Rudimov 10, p. Slavičín, o. Gottwaldov.

RX Torn Eb a EZ6 v chodu. M. Vraspir, Skalka  
1284, Česká Třebová.  
Navijáčka na transformátory. Tel. 2558731.

TX na pásmo 160 m. Emprálek Kiss, Bratislava.

## VÝMĚNA

RÚZNÉ

Výzkumný ústav silnoproudé elektrotechniky Běchovice v Praze přijme několik inženýrů slaboproudé pro vývoj elektronických měřicích přístrojů. Požadují se znalosti ze stavby tranzistorových přístrojů. Nabízky na osobu oddílu: dispečtura tel. 899 041-5. Návštěvy sjednací telefonicky předem. Doprava zaměstnanců z pražského i z jiných zájistíme smluvními autobusy, trávní cesty 20 až 30 min. Spojení s Prahou každou hodinu obdobně.

# ELEKTRONKY

omladí váš starý přijímač,  
s nímž se nechcete rozloučit

Máme pro vás připraveny všechny typy bateriových elektronek: 1AF33, 1AF34, 1F33, 1F34, 1H33, 1H34, 1H35, 1L33, 1L34, 3L31 aj., pro osazení přijímačů Minor, Minor duo, Orient, Rekreat, 508B, 310B aj.

## NOVOU OBRAZOVKU

do starého televizoru

si rád nechá dát ten, kdo je citově vázán ke svému televizoru – starouškovi, který mu třeba docela dobré ještě slouží na chatě.

Máme pro vás obrazovky 25QP20 (úhl. 250 mm) pro televizory 4001 a 4002. Pro televizory MÁNES, ORAVAN, AKVAREL máme obrazovky 35 MK 21 (úhl. 350 mm), které plnohodnotně nahradí obrazovku 351QQ44.

Obraťte se buď přímo na prodejní oddělení Tesla (Praha, Dlouhá 15; Zvolen, nám. SNP 28; Uherský Brod, Za dol. kostelem 847; Brno, Lidická 63; Bratislava, Červenej armády 8-10), nebo na PRODEJNY TESLA v krajských a dalších městech republiky.

# TESLA

dobré výrobky  
dobré služby



## ZBOŽÍ ZA VÝHODNÉ CENY

Souprava desek s plošnými spoji pro televizní přijímače:

<b>LOTOS</b>	deska kanálového voliče	
	deska obrazové mezifrekvence	
	deska rozkladů	
	deska obrazu a zvuku	4 kusy za Kčs 12,—
<b>MIMOSA</b>	deska kanálového voliče	
	deska zesilovače	
	deska rozkladů	3 kusy za Kčs 9,—
<b>CAMPING</b>	deska zesilovače	
	deska rozkladů	2 kusy za Kčs 6,—

## RADIOAMATÉR

DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA, PRODEJNA č. 211-01  
V PRAZE 1, ŽITNÁ 7, telefon č. 22 86 31